

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
и международным
связям
А.В. Толстикова
2 марта 2020 года

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ
форма обучения: очная, заочная

Салин А.С. История и философия науки. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Форма обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: История и философия науки [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Салин А.С., 2020.

1. Пояснительная записка

Цели дисциплины «История и философия науки»:

- 1) усвоение обучающимися знаний в области истории науки;
- 2) формирование у обучающихся умений анализировать философские проблемы конкретных научных дисциплин.

Задачи дисциплины «История и философия науки»:

- 1) освоение философских оснований науки, выявление природы научного знания, определение специфики науки как формы культуры, социального института, вида деятельности;
- 2) выявление основных моделей историографии науки;
- 3) выработка представлений о научном рационализме как способе познания мира, элементах, этапах уровнях научного познания;
- 4) формирование фундаментальных представлений об исторических типах научного рационализма, механизмах роста научного знания;
- 5) изучение теоретико-методологического потенциала науки, общелогических, общенаучных, конкретно-научных и дисциплинарных методов и подходов;
- б) овладение технологией научного исследования.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в Б1 Блок 1 «Дисциплины (модули)» – базовая часть.

Дисциплина «История и философия науки» осваивается на первом году обучения в аспирантуре, в 1-ом и 2-ом семестрах.

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины «История и философия науки» необходимы для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, дисциплина «История и философия науки» логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Научно-исследовательская деятельность» и «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук», входящими в Б3 Блок 3 «Научные исследования».

Пороговые знания и умения формируются, с одной стороны, содержанием знаний и умений, освоенных в магистратуре, специалитете, с другой – в процессе освоения программы аспирантуры, в том числе базовых дисциплин:

Знать:

- современные достижения в различных областях науки;
- историю и философию науки;
- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- новые методы исследования в области профессиональной деятельности;
- особенности работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;
- особенности основных образовательных программ высшего образования.

Уметь:

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;
- проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования;
- применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- организовывать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- проводить патентные исследования, лицензировать и защищать авторские права при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;
- вести преподавательскую деятельность.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает современные достижения в различных областях науки.
	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.
УК-2. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Знает историю и философию науки.
	Умеет проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования.
ОПК -1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
	Умеет применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-3. Способность к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает новые методы исследования в области профессиональной деятельности
	Умеет применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	Знает особенности работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.
	Умеет организовывать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
ОПК-7. Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности
	Умеет проводить патентные исследования, лицензировать и защищать авторские права при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности
ОПК-8. Готовность к преподавательской деятельности по основным образователь-	Знает особенности основных образовательных программ высшего образования.

ным программам высшего образования	Умеет вести преподавательскую деятельность.
------------------------------------	---

2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		1	2
Общий объем	5	2	3
зач. ед. час	180	72	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):	90	36	54
Лекции	40	20	20
Практические занятия	50	16	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	90	36	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)			кандидатский экзамен

3. Система оценивания

Оценивание текущей успеваемости осуществляется посредством собеседований, дискуссий, письменных ответов при написании тестов и рефератов. В конце первого семестра обучающиеся сдают первый вариант итогового реферата по истории и философии науки. Оценка, выставляемая в рамках промежуточной аттестации, в спорных случаях корректируется в зависимости от оценки, полученной за этот вариант.

При оценивании результатов обучения могут быть использованы следующие формы оценочных средств текущего контроля.

1) Собеседование. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Вопросы для собеседования соответствуют вопросам планов семинарских занятий.

2) Круглый стол, дискуссия по теме – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную позицию публично.

3) Тест – практическое задание, направленное на проверку знаний терминологического аппарата, конкретных знаний по темам дисциплины.

4) Реферат. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные подходы к ее анализу, а также формулирует собственную позицию.

Формой промежуточной аттестации является кандидатский экзамен.

Процедура оценивания на экзамене производится в форме устного ответа на вопросы по дисциплине, а также написания и защиты реферата по истории и философии науки.

«Отлично» – аспирант в полном объеме усвоил содержание курса «История и философия науки», при подготовке и защите реферата по истории и философии науки использовал большое количество литературы, изученной самостоятельно.

«Хорошо» – аспирант в полном объеме усвоил содержание курса «История и философия науки», при подготовке и защите реферата по истории и философии науки использовал только литературу, рассмотренную на занятиях, или же использовал литературу, изученную самостоятельно, но с недочетами, обнажающими непонимание этой литературы;

«Удовлетворительно» – аспирант в целом усвоил содержание курса «История и философия науки», но при ответе на конкретные вопросы демонстрирует отдельные пробелы в своих знаниях, при подготовке и защите реферата по истории и философии науки использовал только литературу, рассмотренную на занятиях;

«Неудовлетворительно» – аспирант не усвоил содержание курса «История и философия науки», устный ответ обнажает незнание тем за пределами экзаменационного билета, или реферат не представляет собой оригинальной самостоятельной работы аспиранта (обнаружен плагиат).

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
	Часов в 1 семестре	72	20	16	0	0
1.	История и философия науки: предметная сфера, круг проблем, функции.	10	2	2	0	0
2.	Генезис научной рациональности. Традиционная культура и протонаука. Рационализм в	10	2	2	0	0

	культуре Древней Греции и Древнего Рима.					
3.	Рационализм Средневековья и Возрождения	12	4	2	0	0
4.	Классический этап развития научной рациональности	12	4	2	0	0
5.	Неклассический этап развития научной рациональности	14	4	4	0	0
6.	Постнеклассический этап развития научной рациональности	14	4	4	0	0
	Часов в 2 семестре	108	20	34	0	0
7.	Основные элементы научного познания	8	1	2	0	0
8.	Основные этапы научного познания.	8	1	2	0	0
9.	Методология научного познания. Структура научного метода.	8	1	4	0	0
10.	Основные особенности методологии естественных и технических дисциплин	8	1	2	0	0

11.	Позитивизм как философия науки	8	1	2	0	0
12.	Постпозитивизм как философия науки	8	1	2	0	0
13.	Социальная эпистемология	8	2	2	0	0
14.	Материальный поворот в философии науки и технологий	8	2	4	0	0
15.	Философские проблемы математики и информатики	8	2	4	0	0
16.	Философские проблемы физики	8	2	4	0	0
17.	Философские проблемы химии	8	2	2	0	0
18.	Философские проблемы наук о жизни	8	2	2	0	0
19.	Философские проблемы наук о Земле	8	2	2	0	0
	Консультация перед кандидатским экзаменом	2	0	0	0	2
	Кандидатский экзамен	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	180	36	54	0	4

4.2. Содержание дисциплины по темам

Лекционные занятия

1 семестр

Тема 1. История и философия науки: предметная сфера, круг проблем, функции

История и философия науки как раздел философского знания. Понятие науки. Наука в онтологическом (бытийном) аспекте. Наука в гносеологическом (познавательном) аспекте. Наука в аксиологическом измерении. Наука в деонтологическом измерении. Наука в социальном измерении. Наука и производство. Наука и техника. Круг проблем и функции истории и философии науки.

Тема 2. Генезис научной рациональности. Традиционная культура и протонаука. Рационализм в культуре Древней Греции и Древнего Рима

Периодизация истории формирования научной рационализации. Социокультурные предпосылки формирования рационалистической познавательной стратегии. Традиционная культура и протонаука. Утилитаризм и рационализм. Понятие «осевое время».

Социокультурные предпосылки формирования рационализма в Древней Греции. Теоретическое знание в его разновидностях: математика, эпистема, софия и опыт, практические ремесла – техне. Греческая пайдейя как модель образования и воспитания. Динамика древнегреческого рационализма: Пифагорейский союз, софисты, Сократ, Платон, Аристотель.

Рационализм в Древнем Риме. Ориентация на практически-утилитарные цели и ценности. Прагматизация знания и его сращивание с образованием. Знание как дисциплина. Формирование дисциплинарного образа науки.

Тема 3. Рационализм Средневековья и Возрождения

Особенности средневекового мирозерцания и отношение к рационально-научному знанию. Проблема соотношения разума и веры. Средневековый университет как образовательный и научный институт. Нормы средневековой учености. Специфика средневекового рационализма.

Метаморфозы рациональности в культуре Возрождения. Критика интеллектуальной культуры Средневековья и новые креативные идеалы знания. Рационализм и гуманизм. Демократизация знания. Реформация и рационализм.

Тема 4. Классический этап развития научной рациональности

Основные модели историографии науки: кумулятивизм – антикумулятивизм, интернализм – экстернализм.

Основные этапы развития и основные исторические формы научной рациональности.

Социокультурный контекст становления классической науки. Классическая научная картина мира. Модернизация и наука. Индустриализация и наука. Основные принципы классического рационализма: рациоцентризм, гносеологический оптимизм, прогрессизм, механицизм, механистический детерминизм, методологический монизм, гносеологический объективизм, теоретическая гомогенность знания, сциентизм.

Философия классической науки – Ф. Бэкон, Р. Декарт.

Тема 5. Неклассический этап развития научной рациональности

Социокультурный контекст становления неклассической рациональности. Наука и постмодерн. Кризис классического рационализма. Формирование неклассической научной картины мира.

Основные положения и принципы неклассического рационализма: идея «мир – сложная система», принцип антиномичности объекта, принцип субъективированного объекта, идея «личностного знания», принцип дополнительности, идея статистического детер-

минимизма, принцип теоретической гетерогенности и методологического плюрализма, идея автономии научной рациональности социально-гуманитарного типа, популяционизм.

Формы институционализации научного знания.

Философия неклассической науки: от позитивизма к нео- и постпозитивизму.

Тема 6. Постнеклассический этап развития научной рациональности

Социокультурный контекст становления постнеклассической рациональности.

Постнеклассическая научная картина мира. Понятие «глобальный эволюционизм».

Основные положения и принципы постнеклассического рационализма: принцип органицизма, антропный принцип, принцип теоретического и методологического универсализма, принцип диалогизма, принцип субъективированного объекта и объективированного субъекта, принцип социокультурной детерминации знания, принцип синтеза идей детерминизма и стохастичности, принцип синтетичности научного знания.

Философия постнеклассической науки – синергетика как модель развития научного знания.

2 семестр

Тема 7. Основные элементы научного познания

Субъект научного познания. Объект и предмет научного познания.

Научная картина мира.

Понятие метода научного познания.

Научная истина как главная познавательная цель. Заблуждение и ложь.

Тема 8. Основные этапы научного познания

Основные этапы научного познания. Постановка проблемы как этап научного познания.

Выдвижение гипотезы как этап научного познания.

Конструирование теории как этап научного познания. Научный закон. Понятия «редукционизм», «детерминизм».

Формирование парадигмы как этап научного познания.

Тема 9. Методология научного познания. Структура научного метода

Методология как система методов и как учение о методе.

Структура научного метода. Философско-гносеологический уровень научной методологии.

Общелогические методы познания. Общенаучные эмпирические и теоретические методы познания. Частнонаучный уровень методологии. Методология социально-гуманитарного познания как система дуальных оппозиций.

Дисциплинарные методы и подходы.

Функции научного метода.

Тема 10. Основные особенности методологии естественных и технических дисциплин

Основные методы естественных и технических дисциплин. Дедукция, индукция, гипотетико-дедуктивный метод.

История и философия экспериментального метода в естественных и технических науках. Моделирование и испытание как методы технических наук.

История метода естественных и технических наук в персоналиях: Аристотель, Архимед, Роджер Бэкон, Фрэнсис Бэкон, Рене Декарт, Роберт Бойль, Томас Гоббс, Исаак Ньютон.

Тема 11. Позитивизм как философия науки

Основные черты позитивизма как философии науки: кумулятивизм, верификационизм, интернализм.

Позитивизм, эмпириокритицизм, логический позитивизм. Верификация как критерий демаркации. Нейтральный язык наблюдений, эмпирический базис науки, синтетические и аналитические суждения.

Критика позитивизма. Недостатки верификации.

Тема 12. Постпозитивизм как философия науки

Основные черты постпозитивизма как философии науки: антикумулятивизм, фальсификационизм, экстернализм.

Фальсификация как критерий демаркации науки. Влиятельная метафизика. Парадигма. Научная революция и нормальная наука. Аномалии и головоломки в науке. Тезис Дюгема-Куайна. Методология научно-исследовательских программ. Прогрессирующий и регрессирующий ряд теорий.

Критика постпозитивизма. Методологический анархизм.

Тема 13. Социальная эпистемология

Общая характеристика социальной эпистемологии. Научное знание как социально-исторический институт.

Возникновение и развитие научного факта. История объективности. Эпистема как понятие исторической эпистемологии. Воля к знанию, воля к власти.

Сильная программа социологии научного знания. Эмпирическая программа релятивизма в социологии науки. Социальное конструирование технологий.

Тема 14. Материальный поворот в философии науки и технологий

Феминистская философия науки. Понятие материально-семиотического актора.

Акторно-сетевая теория. Устройство записи. Понятие перевода в философии науки. Теория ассамбляжа, актор-сети как способы организации знания и технологии. Проводники и посредники. Технонаука.

Ланкастерская школа социального конструктивизма (пост-АСТ). Модусы упорядочивания. Фрактализация. Текучие технологии, множественные болезни.

Тема 15. Философские проблемы математики и информатики

Периодизация философии математики. Современное ее состояние и основные тенденции. Пифагореизм и математический платонизм.

Три программы обоснования математики: логицизм, интуиционизм и формализм. Судьба программ обоснования математики.

Проблема доказательства в математике и информатике. Экспериментальная математика. Математика и вычислительная техника. Программирование. Математическое моделирование.

Тема 16. Философские проблемы физики

Философия физики: предмет и особенности.

Физика Ньютона, теория относительности, квантовая физика: философские проблемы. Проблема моделей и реальности в современной теоретической физики. Мысленный эксперимент: проблема надежности.

Копенгагенская интерпретация квантовой механики. Реалистические интерпретации квантовой механики.

Теория Большого взрыва и метафизика.

Тема 17. Философские проблемы химии

Философия химии: предмет и особенности.

Возникновение понятия «вещество»: сложности с точным определением.
Вопрос редукции химии к физике. Тема уровней организации материи и эмерджентности в химии.

Тема 18. Философские проблемы наук о жизни

Философия наук о жизни: основные особенности.

Проблема возникновения жизни как философская проблема. Креационизм, самозарождение, панспермия, синергетика.

Философские проблемы нейрофизиологии: ментальная каузальность, свобода воли, психофизическая проблема (mind-body problem).

Современный дарвинизм и гибридные онтологии. Эпигенетика, виды-компаньоны, симбиогенез.

Тема 19. Философские проблемы наук о Земле

Науки о Земле как совокупность дисциплин: сложные системы, гибридизация, комплексность.

Антропологический фактор в развитии Земли как системы. Литосфера, биосфера, ноосфера. Антропоцен, капиталоцен, хтулуцен.

Материальность Земли как актор в городском пространстве. Новое понимание природы и общества.

Планы практических занятий

1 семестр

Тема 1. История и философия науки: предметная сфера, круг проблем, функции

1. Понятие науки.
2. Наука в онтологическом (бытийном) аспекте.
3. Наука в гносеологическом (познавательном) аспекте.
4. Наука в аксиологическом измерении. Наука в деонтологическом измерении.
5. Наука в социальном измерении. Наука и производство. Наука и техника.
6. Круг проблем и функции истории и философии науки.

Тема 2. Генезис научной рациональности. Традиционная культура и протонаука. Рационализм в культуре Древней Греции и Древнего Рима

1. Периодизация истории формирования научной рационализации. Социокультурные предпосылки формирования рационалистической познавательной стратегии. Традиционная культура и протонаука. Утилитаризм и рационализм. Понятие «осевое время».
2. Социокультурные предпосылки формирования рационализма в Древней Греции. Динамика древнегреческого рационализма.
3. Рационализм в Древнем Риме. Ориентация на практически-утилитарные цели и ценности. Формирование дисциплинарного образа науки.

Тема 3. Рационализм Средневековья и Возрождения

1. Особенности средневекового мирозерцания и отношение к рационально-научному знанию. Проблема соотношения разума и веры. Средневековый университет как образовательный и научный институт. Нормы средневековой учености. Специфика средневекового рационализма.
2. Метаморфозы рациональности в культуре Возрождения. Рационализм и гуманизм. Демократизация знания. Реформация и рационализм.

Тема 4. Классический этап развития научной рациональности

1. Основные модели историографии науки: кумулятивизм – антикумулятивизм, интернализм – экстернализм.
2. Основные этапы развития и основные исторические формы научной рациональности.
3. Социокультурный контекст становления классической науки. Классическая научная картина мира. Модернизация и наука. Индустриализация и наука.
4. Основные принципы классического рационализма.
5. Философия классической науки – Ф. Бэкон, Р. Декарт.

Тема 5. Неклассический этап развития научной рациональности

1. Социокультурный контекст становления неклассической рациональности. Наука и постмодерн.
2. Кризис классического рационализма. Формирование неклассической научной картины мира.
3. Основные положения и принципы неклассического рационализма. Формы институционализации научного знания.
4. Философия неклассической науки: от позитивизма к нео - и постпозитивизму.

Тема 6. Постнеклассический этап развития научной рациональности

1. Социокультурный контекст становления постнеклассической рациональности.
2. Постнеклассическая научная картина мира. Понятие «глобальный эволюционизм».
3. Основные положения и принципы постнеклассического рационализма.
4. Философия постнеклассической науки – синергетика как модель развития научного знания.

2 семестр

Тема 7. Основные элементы и этапы научного познания

1. Субъект научного познания. Объект и предмет научного познания.
2. Научная картина мира.
3. Понятие метода научного познания.
4. Научная истина как главная познавательная цель. Заблуждение и ложь.

Тема 8. Основные этапы научного познания

1. Основные этапы научного познания. Постановка проблемы как этап научного познания.
2. Выдвижение гипотезы как этап научного познания.
3. Конструирование теории как этап научного познания. Научный закон. Понятия «редукционизм», «детерминизм».
4. Формирование парадигмы как этап научного познания.

Тема 9. Методология научного познания. Структура научного метода

1. Методология как система методов и как учение о методе.
2. Структура научного метода.
3. Философско-гносеологический уровень научной методологии.
4. Общелогические методы познания.
5. Общенаучные эмпирические и теоретические методы познания.
6. Частнонаучный уровень методологии. Методология социально-гуманитарного познания как система дуальных оппозиций.
7. Дисциплинарные методы и подходы.
8. Функции научного метода

Тема 10. Основные особенности методологии естественных и технических дисциплин

1. Основные методы естественных и технических дисциплин.
2. История и философия экспериментального метода в естественных и технических науках.
3. История метода естественных и технических наук в персоналиях.

Тема 11. Позитивизм как философия науки

1. Основные черты позитивизма как философии науки.
2. Позитивизм, эмпириокритицизм, логический позитивизм.
3. Критика позитивизма.

Тема 12. Постпозитивизм как философия науки

1. Основные черты постпозитивизма как философии науки.
2. Фальсификация как критерий демаркации науки. Научная революция и нормальная наука. Методология научно-исследовательских программ.
3. Критика постпозитивизма.

Тема 13. Социальная эпистемология

1. Общая характеристика социальной эпистемологии.
2. Возникновение и развитие научного факта. Эпистема как понятие исторической эпистемологии.
3. Сильная программа социологии научного знания. Социальное конструирование технологий.

Тема 14. Материальный поворот в философии науки и технологий

1. Феминистская философия науки.
2. Акторно-сетевая теория.
3. Ланкастерская школа социального конструктивизма.

Тема 15. Философские проблемы математики и информатики

1. Пифагореизм и математический платонизм.
2. Три программы обоснования математики.
3. Проблема доказательства в математике и информатике. Математика и вычислительная техника.

Тема 16. Философские проблемы физики

1. Философия физики.
2. Физика Ньютона, теория относительности, квантовая физика: философские проблемы. Проблема моделей и реальности в современной теоретической физике.
3. Копенгагенская интерпретация квантовой механики.
4. Теория Большого взрыва и метафизика.

Тема 17. Философские проблемы химии

1. Философия химии.
2. Возникновение понятия «вещество».
3. Вопрос редукции химии к физике.

Тема 18. Философские проблемы наук о жизни

1. Философия наук о жизни.

2. Проблема возникновения жизни как философская проблема.
3. Философские проблемы нейрофизиологии.
4. Современный дарвинизм и гибридные онтологии.

Тема 19. Философские проблемы наук о Земле

1. Науки о Земле как совокупность дисциплин.
2. Антропологический фактор в развитии Земли как системы.
3. Материальность Земли как актор в городском пространстве.

Образцы средств для проведения текущего контроля

Темы собеседований совпадают с общими темами практических занятий.

Примерные темы для проведения круглых столов и дискуссий

1. Позитивизм и его роль в развитии философии естествознания.
2. Метафизические сложности в программе преодоления метафизики логическим анализом языка.
3. Теория третьего мира К. Поппера и ее критика.
4. В чем революционность понятия научной революции Т. Куна?
5. Сложности рациональной реконструкции истории науки.
6. Основания методологического анархизма П. Фейерабенда.
7. Как поддерживать научный этос?
8. Идеограммы (Л. Флек) и их значение для истории науки
9. Как история математики указывает на социальную природу знания?
10. Возникновение науки из социальных и философских споров 17 века.
11. Как общество определяет работающие технологии?
12. Сравнительный анализ понятий «парадигма» (Т. Кун) и «эпистема» (М. Фуко).
13. Зачем феминисткам нужна своя философия науки?
14. Устройства записи и социология перевода.
15. Какую модель реальности предлагает акторно-сетевая теория?

Типовые тестовые задания.

1. Понятие «парадигма» введено в философию науки

- А) Бердяевым
- Б) Куном (+)
- В) Кантом
- Г) Гегелем

2. Отцом позитивизма считается:

- А) Конт (+)
- Б) Поппер
- В) Кун
- Г) Блур

3. Теорию третьего мира создал:

- А) Латур
- Б) Фуко
- В) Поппер (+)
- Г) Кун

4. К лидерам неопозитивизма относятся:
- А) Фейербах
 - Б) Шлик (+)
 - В) Карнап (+)
 - Г) Теодоропулос
5. Концепция «методологического анархизма» выдвинута:
- А) Берберовым
 - Б) Куном
 - В) Фейерабендом (+)
 - Г) Фейербахом
6. Элементом научного этоса, по Мёртону, не является:
- А) Коммунизм
 - Б) Организованный скептицизм
 - В) Универсализм
 - Г) Традиционализм (+)
7. Людвик Флек исследовал историю понятия:
- А) туберкулеза
 - Б) сифилиса (+)
 - В) посттравматического синдрома
 - Г) сибирской язвы
8. Принципом сильной программы социологии знания не является:
- А) интернализм (+)
 - Б) симметрия
 - В) рефлексивность
 - Г) беспристрастность
9. Главными этапами в формировании научного факта социология научного знания считает:
- А) формирование гипотезы и постановку эксперимента
 - Б) переговоры и их закрытие (+)
 - В) выбор аксиоматики и построение теории
 - Г) формирование парадигмы и сплочение научного сообщества
10. Критерий фальсифицируемости для отделения научного знания от ненаучного предложен:
- А) Куайном
 - Б) Динглером
 - В) Башляром
 - Г) Поппером (+)
11. Основным понятием эмпирической программы релятивизма не является понятие:
- А) контраверзной группы
 - Б) гибкости интерпретаций
 - В) обязательной точки перехода (+)
 - Г) механизмов закрытия переговоров
12. Какой методологический принцип Мишель Каллон не предписывает социологии перевода?

- А) Принцип свободы от оценки (+)
- Б) Принцип симметрии
- В) Принцип свободной ассоциации
- Г) Принцип обобщенного агностицизма

13. Донна Харауэй ввела в качестве инструмента борьбы за интересы женщин в науке образ:

- А) рептилоида
- Б) ксеноморфа
- В) примата
- Г) киборга (+)

14. Понятие эпистемы в историческую эпистемологию ввел:

- А) Шейпин
- Б) Хакинг
- В) Кун
- Г) Фуко (+)

15. Концепция «научной революции» разрабатывалась:

- А) Куном (+)
- Б) Динглером
- В) Куайном
- Г) Швидлером

Темы рефератов соответствуют темам итоговых рефератов по истории и философии науки, подготовка и защита которых является составной частью промежуточной аттестации по дисциплине «История и философия науки»

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

1 семестр

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	История и философия науки: предметная сфера, круг проблем, функции	Подготовка к собеседованию.
2.	Генезис научной рациональности. Традиционная культура и протонаука. Рационализм в культуре Древней Греции и Древнего Рима.	Подготовка к круглому столу, дискуссии.
3.	Рационализм Средневековья и Возрождения	Подготовка к собеседованию.
4.	Классический этап развития научной рациональности	Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование модели классической науки.
5.	Неклассический этап развития научной рациональности	Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование модели неклассической науки.

6.	Постнеклассический этап развития научной рациональности	Подготовка первого варианта реферата по истории и философии науки. Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование модели постнеклассической науки.
----	---	---

2 семестр

7.	Основные элементы научного познания.	Подготовка к собеседованию.
8.	Основные этапы научного познания.	Подготовка к круглому столу, дискуссии.
9.	Методология научного познания. Структура научного метода.	Подготовка к собеседованию.
10.	Основные особенности методологии естественных и технических дисциплин	Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование модели естественно-научного метода.
11.	Позитивизм как философия науки	Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование стандартной модели науки.
12.	Постпозитивизм как философия науки	Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование модели парадигмы.
13.	Социальная эпистемология	Подготовка к круглому столу, дискуссии. Конструирование модели сильной программы социологии научного знания.
14.	Материальный поворот в философии науки и технологий	Подготовка к тестированию. Конструирование модели социологии перевода. Подготовка к круглому столу, дискуссии.
15.	Философские проблемы математики и информатики	Подготовка к собеседованию.
16.	Философские проблемы физики	Подготовка к круглому столу, дискуссии.
17.	Философские проблемы химии	Подготовка к собеседованию.
18.	Философские проблемы наук о жизни	Подготовка к круглому столу, дискуссии.
19.	Философские проблемы наук о Земле	Подготовка к собеседованию.

Подготовка к собеседованию включает в себя чтение и анализ обязательной и дополнительной литературы, предусмотренной рабочей программой дисциплины; контроль осуществляется на практическом занятии в устной форме в рамках бесед преподавателя с обучающимся.

Подготовка к круглому столу, дискуссии включает в себя чтение и анализ обязательной и дополнительной литературы, предусмотренной рабочей программой дисциплины; контроль осуществляется на практическом занятии в устной форме в рамках дискуссий, в которых преподаватель выступает в качестве модератора, а обучающиеся – в качестве диспутантов.

Конструирование модели представляет собой подготовку наглядной визуальной схемы того или иного понятия из курса; контроль осуществляется на практическом занятии, когда студенты представляют свои модели в рамках дискуссии.

Подготовка первого варианта реферата по истории и философии науки представляет собой первый этап в работе студента над итоговым рефератом, который является частью промежуточной аттестации; контроль осуществляется на практическом занятии в устной форме в рамках бесед преподавателя с обучающимся.

Подготовка к тестированию включает в себя реактуализацию всех полученных в рамках курса знаний и умений; контроль осуществляется на практическом занятии в письменной форме в рамках теста.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Формой промежуточной аттестации является кандидатский экзамен. Процедура оценивания на экзамене производится в форме устного ответа на вопросы по дисциплине, а также написания и защиты реферата по истории и философии науки. Оценка выставляется на основании следующих критериев:

«Отлично» – аспирант в полном объеме усвоил содержание курса «История и философия науки», при подготовке и защите реферата по истории и философии науки использовал большое количество литературы, изученной самостоятельно.

«Хорошо» – аспирант в полном объеме усвоил содержание курса «История и философия науки», при подготовке и защите реферата по истории и философии науки использовал только литературу, рассмотренную на занятиях, или же использовал литературу, изученную самостоятельно, но с недочетами, обнажающими непонимание этой литературы;

«Удовлетворительно» – аспирант в целом усвоил содержание курса «История и философия науки», но при ответе на конкретные вопросы демонстрирует отдельные пробелы в своих знаниях, при подготовке и защите реферата по истории и философии науки использовал только литературу, рассмотренную на занятиях;

«Неудовлетворительно» – аспирант не усвоил содержание курса «История и философия науки», устный ответ обнажает незнание тем за пределами экзаменационного билета, или реферат не представляет собой оригинальной самостоятельной работы аспиранта (обнаружен плагиат).

Примерная тематика рефератов:

1. Генезис естественнонаучного знания.
2. Естественнонаучная мысль эпохи Античности.
3. Естественнонаучная мысль Средневековья.
4. Естественнонаучная мысль эпохи Возрождения.
5. Естественнонаучная мысль XVII–XVIII веков.
6. Развитие естественных наук в XIX–XX веках.
7. Технические науки как отдельная область знаний.
8. Развитие вычислительной техники в Новое время (XVII–XIX вв.).
9. Развитие вычислительной техники в XX в.: появление компьютеров.
10. Теоремы Гёделя и их значение для философии математики.
11. Математический структурализм: идеология группы Н. Бурбаки.
12. Программирование как способ доказательства математических теорем: эпистемологические проблемы.
13. Распределенное познание в математике: краудсорсинг и смерть доказательства.
14. Особенности эволюции принципа относительности и квантовая механика.
15. Большой взрыв и проблема корреляционизма в современной онтологии.
16. Особенности этики химических исследований.
17. Роль вычислительной техники в современных химических исследованиях

18. Проблема постгуманизма и биоэтика.
19. Теория катастроф и синергетика в биологии.
20. Понятие «природа-культура» в контекстах наук о Земле
21. Капиталоцен и критическая экология.

Перечень вопросов к экзамену

Блок 1. История и философия науки

1. Философия науки: предмет, задачи и функции в познании.
2. Периодизация истории науки. Возникновение науки, становление теоретического знания.
3. Донаучный этап в развитии познания: мифология, античная и средневековая «науки».
4. Зарождение и отличительные черты научного этапа в познании. Типы научной рациональности. Классический, неклассический и постклассический типы науки.
5. Научное и квазинаучное познание. Отличительные признаки квазинауки.
6. Традиции философии науки: наукоучение, позитивизм, неопозитивизм, постпозитивизм.
7. Объект и предмет в структуре научных исследований, их соотношение и признаки.
8. Проблема, вопрос, задача и гипотеза, их роль в структуре научных исследований.
9. Научная теория как форма знания, ее структура и виды. Основные функции теории.
10. Соотношение истины, знания и заблуждения. Истина как результат познания. Критерии истины. Сходство и различие истины в естественном, гуманитарном и социальном познании.
11. Понятие методологии научного познания, классификация методов науки. Единство проблемы, предмета и метода, теории и метода в научном исследовании.
12. Анализ и синтез. Абстракция и конкретность. Модель, ее роль в научном исследовании, виды моделей.
13. Сравнение и различие как методы научного познания. Обобщение и типизация. Компаративный анализ.
14. Научное наблюдение и эксперимент. Их виды и значение для научного познания.
15. Системность, структурность и функциональность как методологические принципы научного познания.
16. Историзм как методологический принцип познания, его разновидности.
17. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и антикумулятивизм. Парадигмализм. Позиции интернализма и экстернализма.
18. Промышленная, техническая и научно-техническая революции. Перспективы и возможные последствия современной стадии НТР.
19. Категории необходимости, случайности, сущности и закона. Виды научных законов. Особенности понимания закона в естественных, социальных и гуманитарных науках. Сущность, явление и существование как методологические основания направлений в науке.
20. Пространство и время как методологические основания познания. Особенности понимания пространства и времени в естественных, гуманитарных и социальных науках.

21. Наука как социальный институт и сообщество ученых. Ее место в обществе и проблемы ее воспроизводства. Наука как объект политико-правового регулирования.
22. Научное сознание как форма общественного сознания. Ее соотношение с политическим, правовым, моральным, эстетическим, религиозным и философским сознанием.
23. Понятие научной парадигмы, история науки как смена парадигм. История науки с точки зрения теории научно-исследовательских программ.
24. Синергетический подход. Возможность методологического применения синергетики в различных отраслях современной науки.
25. Диалектика и метафизика как исторические методологические традиции. Их современное состояние и роль в науке.
26. Понятие причинности. Многообразие причинно-следственных связей в действительности. Детерминизм и индетерминизм, каузализм, телеологизм в современной науке.
27. Гипотеза как форма познания. Гипотетико-дедуктивная модель в развитии научного знания.
28. Соотношение целей и результатов в научном познании. Теоретические и прагматические результаты: структура, закон, прогноз, измерение. Практическая ориентация современной науки.
29. Представление о научной картине мира. Роль картины мира в познании. Философский, общенаучный и частнонаучный аспекты в картине мира.
30. Научная культура: этика науки, ценности науки, познавательные и утилитарные смысловые ориентиры в развитии науки.

Блок 2. История и философия естественных и технических наук.

1. Естественные науки как раздел научного знания.
2. Специфика естественнонаучного рационализма.
3. Парадигмы естественнонаучного познания.
4. Основные этапы становления естественных наук – классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.
5. Основные принципы и исследовательские процедуры естественнонаучных методов
6. История естественнонаучного метода в персоналиях.
7. Технические науки как раздел научного знания.
8. Основные черты позитивизма как философии науки. Позитивизм, эмпириокритицизм, логический позитивизм
9. Нейтральный язык наблюдений, эмпирический базис науки, синтетические и аналитические суждения Критика позитивизма.
10. Основные черты постпозитивизма как философии науки: антикумулятивизм, фальсификационизм, экстернализм.
11. Фальсификация как критерий демаркации науки. Влиятельная метафизика.
12. Научная революция и нормальная наука. Головоломки и аномалии в науке.
13. Научно-исследовательская программа. Прогрессирующий и регрессирующий ряды теорий
14. Социальная эпистемология как программа.
15. Исторические условия возникновения научного этоса.
16. Возникновение и развитие научного факта.
17. История объективности.
18. Экспериментальная жизнь как социально-исторический конструкт. Гоббс, Бойль и воздушный насос.

19. Эпистема как понятие исторической эпистемологии. Воля к власти и воля к знанию.
20. Сильная программа социологии научного знания.
21. Эмпирическая программа релятивизма и социальное конструирование технологий.
22. Феминистская философия науки. Понятие материально-семиотического актора.
23. Исследования лабораторий. Устройство записи.
24. Акторно-сетевая теория. Социология перевода.
25. Луи Пастер как парадигмальный пример акторно-сетевой теории.
26. Посредники, проводники и пересборка социального.
27. Технологии: инскрипции, прескрипции, дескрипции.
28. Ланкастерская школа социального конструктивизма. Фрактальные пространства, модусы упорядочивания, множественные болезни.
29. Режимы существования технологий: актор-сети и текучие технологии.
30. Акторно-сетевая теория и объектно-ориентированные онтологии: схождения и расхождения.

Блок 3. История и философия естественных и технических дисциплин.

1. История математики: главные этапы.
2. Программы обоснования математики и их судьба.
3. Математический структурализм.
4. Пифагореизм и платонизм в математике.
5. Проблема математического доказательства.
6. Вычислительная техника и современная наука.
7. История физики: главные этапы.
8. Большой взрыв и метафизика.
9. Основные философские проблемы теории относительности.
10. Проблема надежности мысленного эксперимента в теоретической физике
11. Проблема реализма в современной физике
12. Интерпретации квантовой механики
13. История химии: главные этапы
14. Проблема определения «вещества».
15. Проблема редукции химии к физике.
16. Использование вычислительной техники в современных химических исследованиях.
17. Научная этика в контексте химических исследований.
18. Проблема моделирования в химии.
19. История биологии: основные этапы.
20. Зарождение жизни как философская проблема.
21. Особенности современной теории эволюции.
22. Влияние современных биологических теорий на новые онтологии.
23. Философские проблемы нейрофизиологии.
24. Теория аутопоэтических систем и ее значение для эпистемологии.
25. Науки о Земле: главные этапы истории.
26. Геология и география: точки пересечения и расхождения.
27. Человеческий фактор развития Земли: антропоцен.
28. Изменение климата и гиперобъекты.
29. Влияние Земли на урбанизацию.
30. Критическая экология как точка схождения гуманитарных, социальных и естественных наук.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знание-вый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	УК – 1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает современные достижения в различных областях науки. Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат	<p>Отлично Знает в полном объеме современные достижения в различных областях науки и умеет творчески генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p> <p>Хорошо Знает основные современные достижения в различных областях науки и умеет творчески генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, однако демонстрирует недостаточную уверенность в данном процессе.</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает основные современные достижения в различных областях науки и умеет лишь воспроизводить старые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p> <p>Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что свидетельствует о несформированности компетенций.</p>
2	УК-2. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследова-	Знает историю и философию науки. Умеет проектировать и осуществлять	Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат	<p>Отлично Полностью знает историю и философию науки, умеет проекти-</p>

	<p>ния, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>	<p>междисциплинарные исследования.</p>		<p>ровать и осуществлять междисциплинарные исследования любой сложности</p> <p>Хорошо Знает основные темы истории и философии науки, умеет проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования по установленному образцу</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает историю и философию науки, умеет проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования, но проявляет слабое понимание специфики других дисциплин</p> <p>Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что свидетельствует о несформированности компетенций.</p>
3	<p>ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат</p>	<p>Отлично Полностью знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, умеет применять ее в области профессиональной деятельности при решении задач любого уровня сложности</p> <p>Хорошо В целом знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, умеет применять ее в области</p>

				<p>профессиональной деятельности при решении задач по установленному образцу</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, умеет применять ее в области профессиональной деятельности при решении задач, но под руководством более компетентных сотрудников</p> <p>Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что свидетельствует о несформированности компетенций.</p>
4	<p>ОПК-3. Способность к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает новые методы исследования в области профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат</p>	<p>Отлично Полностью знает новые методы исследования в области профессиональной деятельности, умеет их применять при решении задач любого уровня сложности</p> <p>Хорошо В целом знает новые методы исследования в области профессиональной деятельности, умеет их применять при решении задач по установленному образцу</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает новые методы исследования в области профессиональной деятельности, умеет их применять при реше-</p>

				нии задач, но под руководством более компетентных сотрудников
				Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что свидетельствует о несформированности компетенций.
5	ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	Знает особенности работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности. Умеет организовывать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат	Отлично Полностью знает особенности работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности и умеет организовывать эту работу при решении задач любого уровня сложности
				Хорошо В целом знает особенности работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности и умеет организовывать эту работу при решении задач по установленному образцу
				Удовлетворительно Фрагментарно знает особенности работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности и умеет организовывать эту работу при решении задач, но под руководством более компетентных сотрудников
				Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существен-

				ные недочеты, что свидетельствует о несформированности компетенций.
6	ОПК-7. Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.	<p>Знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет проводить патентные исследования, лицензировать и защищать авторские права при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат	<p>Отлично Полностью знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов и умеет их применять в области профессиональной деятельности при решении задач любого уровня сложности</p> <p>Хорошо В целом знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов и умеет их применять в области профессиональной деятельности при решении задач по установленному образцу</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов и умеет их применять в области профессиональной деятельности при решении задач, но под руководством более компетентных сотрудников</p> <p>Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что</p>

				свидетельствует о не-сформированности компетенций.
7	ОПК-8. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает особенности основных образовательных программ высшего образования. Умеет вести преподавательскую деятельность.	Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат	<p>Отлично Знает все особенности основных образовательных программ высшего образования, умеет вести преподавательскую деятельность и получает восторженные положительные оценки со стороны студентов</p> <p>Хорошо Знает основные особенности основных образовательных программ высшего образования, умеет вести преподавательскую деятельность и получает сдержанные положительные оценки со стороны студентов</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает основные особенности основных образовательных программ высшего образования, умеет вести преподавательскую деятельность и получает средние оценки со стороны студентов</p> <p>Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что свидетельствует о не-сформированности компетенций.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Никифоров, А. Л. Философия и история науки : учеб. пособие / А.Л. Никифоров. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 176 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — www.dx.doi.org/10.12737/854. - ISBN 978-5-16-009251-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008980> (дата обращения: 26.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Островский, Э. В. История и философия науки: учеб. пособие / Э.В. Островский. – 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. — 324 с. - ISBN 978-5-9558-0534-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/754490> (дата обращения: 26.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Булдаков, С. К. История и философия науки: Учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / С.К. Булдаков. - Москва : РИОР, 2008. - 141 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-369-00329-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/141950> (дата обращения: 26.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Степин, В. С. История и философия науки : учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / В. С. Степин. — Москва : Академический Проект, 2014. — 432 с. — ISBN 978-5-8291-1566-1. — Текст : электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/36347.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Новая философская энциклопедия на сайте Института философии РАН. Электронный адрес – <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/page/about>

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

1. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Электронный адрес – <https://minobrnauki.gov.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование». Электронный адрес – <https://edu.ru/about/>
3. Библиотечно-музейный комплекс ТюмГУ. Электронный адрес – <https://bmk.utmn.ru/ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам; лицензионное программное обеспечение: MS Windows, MS Office, PowerPoint, MS Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
и международным связям
А.В. Толстиков
2 марта 2020 года

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (АНГЛИЙСКИЙ)

Рабочая программа для
обучающихся по направлению
09.06.01 Информатика и вычислительная техника:
профиль (направленность) Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ
Форма обучения: очная

Белозерова Н.Н., Брунова Е.Г., Плетяго Т.Ю. Иностраный язык (английский). Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Форма обучения: очная. Тюмень, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Иностраный язык (английский) [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является достижение уровня практического владения иностранным языком, позволяющее использовать его в научно-исследовательской работе и интегрироваться в международную научную среду.

Задачи дисциплины:

- совершенствование и дальнейшее развитие полученных на уровне специалитета/магистратуры знаний, умений и навыков по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации (чтение, письмо, аудирование, говорение);
 - овладение орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и их правильное использование при устном и письменном общении в научной сфере;
 - умение читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствии с профилем (направленностью);
- совершенствование навыков оформления информации, полученной из иноязычных источников в виде перевода на русский язык, реферата или аннотации;
- развитие способности выступать с сообщениями и докладами на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- развитие общего кругозора, повышение культуры мышления, общения и речи;
- развитие способности к непрерывному самообразованию, творческой активности и личной ответственности за результаты обучения.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» входит в Б1 Блок 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Обучение иностранному языку в системе высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) предполагает наличие у аспирантов базовых знаний, умений и навыков в области иностранного языка, полученных при обучении на уровне бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Пороговые знания и умения обучающегося:

Знать: орфографические, орфоэпические, лексические, грамматические и стилистические нормы изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их в научной сфере устного и письменного общения.

Уметь: самостоятельно находить, критически оценивать и анализировать иноязычные источники информации; читать, понимать и использовать в своей научно-исследовательской работе оригинальную научную литературу по профилю (направленности), опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки; делать выводы о приемлемости или неприемлемости предлагаемых автором решений, подвергать критической оценке точку зрения автора; сопоставлять содержание разных источников по данному вопросу, делать выводы на основе информации, полученных из разных источников на русском и иностранном языках; адекватно передавать смысл иноязычных текстов профессиональной направленности с соблюдением норм русского языка; делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке в соответствии с избранным профилем (направленностью); логично и целостно как в смысловом, так и в структурном отношении выразить точку зрения по обсуждаемым вопросам; составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования; составить монологическое выступление на уровне самостоятельно подготовленного высказывания по темам профиля (направленности), а также по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада); установить и поддержать речевой контакт с аудиторией с помощью адекватных стилистических средств; аргументированно выражать свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой; понимать

иноязычную речь при непосредственном контакте в ситуациях научного общения (доклад, интервью, лекция, дискуссия, дебаты); излагать содержание прочитанного в форме резюме, аннотации и реферата; составлять тезисы доклада, сообщение по теме исследования, заявку на участие в научной конференции; вести переписку с зарубежными партнерами на профессиональные и научные темы; выполнять устный и письменный перевод с иностранного языка на русский с целью полного и точного понимания содержания.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знает особенности работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
	Умеет использовать речевой этикет с целью установления межличностных контактов; выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения; выражения согласия/несогласия, выяснения возможности/невозможности, уверенности/неуверенности говорящего.
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Знает современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
	Умеет реализовывать коммуникативные стратегии в условиях межкультурного научного взаимодействия.
УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.	Знает этические нормы профессиональной деятельности.
	Умеет делать выводы о приемлемости или неприемлемости предлагаемых автором решений, подвергать критической оценке точку зрения автора.
(УК – 6) способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает основные способы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития.
	Умеет использовать иностранный язык как средство личностного и профессионального развития.
(ОПК -2) владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знает особенности использования современных информационно-коммуникационных технологий в научной деятельности.
	Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии в научной деятельности.
(ОПК-5) способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	Знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме.
	Умеет критически оценивать и аргументированно выражать свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой.

(ОПК – 6) способность представлять полученные результаты на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	Знает различные типы коммуникации представления научных результатов с учетом соблюдения авторских прав.
	Умеет составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования; составить монологическое выступление на уровне самостоятельно подготовленного высказывания.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		1	2
Общий объем зач. ед. час	4	72	72
	144	1	2
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):			
Лекции	0	0	0
Практические занятия	80	62	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	64	10	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)			Кандидатский экзамен

3. Система оценивания

К кандидатскому экзамену по иностранному языку аспирант допускается после того, как он выполнил следующие требования:

- Отчитался перед преподавателем о прочитанной на иностранном языке оригинальной литературе по профилю (направленности) объемом 150 страниц:
 - обнаружил умение (по требованию преподавателя) адекватно переводить на русский язык любые фрагменты прочитанного текста в объеме, указанном преподавателем (при оценке качества перевода учитывается уровень владения грамматическим и лексическим материалом);
 - представил терминологический словарь объемом около 200 терминологических единиц, составленный при чтении литературы;
- Не позднее, чем за 10 дней до кандидатского экзамена, сдал на проверку письменный перевод фрагмента прочитанного текста объемом 15 000 печатных знаков для вынесения окончательного заключения о готовности к сдаче кандидатского экзамена. Кроме письменного перевода, обязательно предоставление копии оригинала (распечатки pdf-файла) с указанием выходных данных публикации.

Источники для письменного перевода должны соответствовать следующим требованиям:

- быть аутентичными (автор статьи или монографии должен быть носителем соответствующего иностранного языка);
- быть тематически связанными с темой исследования;
- не иметь опубликованного перевода на русский язык;

- тексты из учебной и художественной литературы не принимаются;
- выбор литературы для кандидатского экзамена согласовывается с научным руководителем аспиранта;
- фрагмент оригинального текста предоставляется в виде копии или распечатки pdf-файла с указанием выходных данных публикации, распознанные после сканирования тексты не принимаются.

По итогам отчета аспиранта и проверки письменного перевода преподаватель принимает решение о допуске или недопуске к сдаче кандидатского экзамена, решение преподавателя фиксируется соответствующей визой на титульном листе письменного перевода.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
	1 семестр					
1	Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы	6	0	0	4	0
2	Крупные научные (учебные) центры стран изучаемого языка.	6	0	0	4	0
3	Поиск научной литературы	6	0	0	4	0
4	Изучение научной литературы	6	0	0	4	0
5	Межкультурная научная коммуникация	6	0	0	4	0
6	Диссертационное исследование	4	0	0	4	0
7	Предмет и актуальность научного исследования	4	0	0	4	0
8	Методы научного исследования	4	0	0	4	0
9	Трудовая деятельность аспиранта	4	0	0	4	0
10	Деловая корреспонденция	4	0	0	4	0

11	Работа с информационными системами	4	0	0	4	0
12	Речевой этикет (общий)	4	0	0	4	0
13	Речевой этикет (научный)	4	0	0	4	0
14	Международные конференции	4	0	0	4	0
15	Международное сотрудничество в научной сфере	4	0	0	4	0
16	Итоговое занятие	2	0	0	2	0
	2 семестр					
1	Грамматические трудности чтения и перевода научного текста	16	0	0	4	0
2	Лексические трудности перевода научного текста	16	0	0	4	0
3	Аннотирование и реферирование	16	0	0	4	0
4	Научный доклад	14	0	0	4	0
5	Итоговое занятие	10	0	0	2	0
6	Консультация	0	0	0	0	2
7	Кандидатский экзамен	0	0	0	0	2
	Итого (часов)	144	0	0	80	4

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам Иностранный язык (английский) 1 семестр

1. "Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы"

Цели и задачи курса. Требования и подготовка к кандидатскому экзамену.
Организационные формы работы.

Беседа по теме: Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы.
Основные термины особенности перевода ученых степеней и званий.

Дискуссия: Эквивалентность ученых степеней и звания в России и странах Евросоюза.

2. "Крупные научные (учебные) центры стран изучаемого языка."

Дискуссия по теме: Крупные научные (учебные) центры стран изучаемого языка.

Особенности послевузовского образования в России, Великобритании, США, странах Евросоюза

3. "Поиск научной литературы"

Поиск литературы по теме диссертационного исследования

Работа с базами данных (Elibrary, Scopus, Web of Science)

4. "Изучение научной литературы"

Составление конспекта

Цитирование и оформление ссылок

5. "Межкультурная научная коммуникация"

Изучение иностранных языков и межкультурная коммуникация.

6. **"Диссертационное исследование"**

Цели, задачи и практическая ценность диссертационного исследования.

7. **"Предмет и актуальность научного исследования"**

Предмет научного исследования аспиранта. Актуальность выбранного научного направления.

8. **"Методы научного исследования"**

Предмет научного исследования аспиранта. Актуальность выбранного научного направления. Методы исследования, используемые в научной работе.

9. **"Трудовая деятельность аспиранта"**

Трудовая деятельность аспиранта, опыт работы, специализация.

10. **"Деловая корреспонденция"**

Деловая корреспонденция (информационные письма, письма-запросы, электронные письма).

11. **"Работа с информационными системами"**

Отправка статьи на публикацию в научный журнал.

Регистрация на научную конференцию.

Оформление заявки на грант

12. **"Речевой этикет (общий)"**

Использование речевого этикета с целью:

- установления межличностных контактов;
- выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения;
- выражения согласия/несогласия, выяснения возможности/ невозможности, уверенности/ неуверенности говорящего;

13. **"Речевой этикет (научный)"**

Использование речевого этикета с целью ведения:

-диалога (рассуждения, уточнения, коррекция услышанного или прочитанного);

-научной дискуссии (развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения,

иницирование и завершение разговора).

14. **"Международные конференции"**

Международный научный семинар (конференция, конгресс, симпозиум). Открытие конференции, пленарное заседание, дискуссия, закрытие).

15. **"Международное сотрудничество в научной сфере"**

Установление и поддержание международных связей.

16. **"Итоговое занятие"**

Собеседование по итогам семестра

Иностранный язык (английский) 2 семестр

1. **"Грамматические трудности чтения и перевода научного текста"**

- Цепочки существительных.
- Обзор и повторение системы времен глагола в активном и пассивном залогах.
- Неличные формы глагола и способы их перевода.
- Сложные синтаксические конструкции, характерные для научной речи.

2. **"Лексические трудности перевода научного текста"**

Многозначность общенаучных и служебных слов

Синонимия и омонимия

Механизм словообразования терминов и интернациональных слов.

3. **"Аннотирование и реферирование"**

- Аффiliation.
- Аннотация и реферат научной статьи.
- Составление списка ключевых слов к научной статье.

4. **"Научный доклад"**

Публичное выступление (презентация) по теме материалов будущей научной работы).

5. **"Итоговое занятие"**

Собеседование по итогам семестра

6. **"Консультация"**

7. **"Кандидатский экзамен"**

Образцы средств для проведения текущего контроля.

Оценочное средство 1. Изучающее чтение.

Пример: Тема 1. (1 семестр) «Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы. Работа с текстом включает следующие задания изучающего чтения:

- чтение текста и ответы на вопросы;
- разделение текста на смысловые элементы;
- заполнение пропусков; дополнение незаконченных предложений;
- составление собственных вопросов к тексту;
- определение и корректировка языковых и содержательных нарушений в тексте.

Оценочное средство 2. Просмотровое чтение.

Пример: Тема 3. (1 семестр) «Поиск научной литературы». Работа с текстом включает следующие задания просмотрового чтения:

- прогнозирование содержания текста на основе заголовков;
- определение основной идеи текста;
- выделение опорно-смысловых структур.

Оценочное средство 3. Ознакомительное чтение

Пример: Тема 12. (1 семестр) «Речевой этикет (общий)». Работа с текстом включает следующие задания ознакомительного чтения:

- чтение заголовка текста и определение его основной темы;
- обобщение и анализ основного содержания.

Оценочное средство 4. Письменный перевод

Пример: Тема 1, 2 (2 семестр) «Грамматические трудности чтения и перевода научного текста», «Лексические трудности перевода научного текста». Работа с письменным переводом включает следующие задания:

- детализированный перевод отрывка текста;
- перевод терминов; перевод интернациональных слов;
- перевод многокомпонентных терминологических сочетаний;
- использование лексических и грамматических трансформаций.

Оценивание письменного перевода

«Отлично»

Содержание оригинала передано адекватно и полно, сохранены коммуникативно-прагматический потенциал текста и стилевые черты, не нарушены нормы переводящего языка, допускается 1 суммарная ошибка, кроме смысловой.

«Хорошо»

Содержание оригинала передано адекватно и полно, сохранены коммуникативно-прагматический потенциал текста и стилевые черты, допущены незначительные нарушения норм переводящего языка, допускается не более 2-х суммарных ошибок, включая не более 1 смысловой.

«Удовлетворительно»

Содержание оригинала передано не полностью, имеется некоторое искажение коммуникативно-прагматического потенциала текста и нарушение стилевых черт,

допущены нарушения норм переводящего языка, допускается 4 полных суммарных ошибок, в том числе не более 2 смысловых ошибок.

«Неудовлетворительно»

Перевод выполнен ниже требований, установленных для оценки «удовлетворительно»: смысл оригинала искажен, не соблюдены стилевые черты, искажен коммуникативно-прагматический потенциал текста, в языке перевода допущено много ошибок.

Оценочное средство 5. Доклад/презентация

Пример: Тема 5, 14, 15 (1 семестр). Подготовить и выступить с докладом/презентацией по изученным темам.

Примерные темы докладов/презентаций:

1. Межкультурная научная коммуникация;
2. Мое диссертационное исследование;
3. Международные конференции;
4. Международное сотрудничество в научной сфере.

Выступление должно соответствовать следующим требованиям:

- цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления;
- выступающий должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем;
- речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа; важно четко следовать содержанию презентации.
- после выступления докладчик должен оперативно и по существу отвечать на все вопросы аудитории.

Критерии оценивания доклада\презентации

«Отлично»

Подготовленный доклад/презентация характеризуется полнотой, связностью и беглостью, широким диапазоном языковых средств, адекватных ситуации общения, возможно допущение незначительных 1-2 языковых ошибок, исправляемых на основе самокоррекции.

«Хорошо»

Подготовленный доклад/презентация характеризуется полнотой и связностью, достаточным диапазоном языковых средств на основе общеупотребительных языковых образцов, присутствуют повторы и паузы, возможно допущение 2-3 языковых ошибок.

«Удовлетворительно»

Подготовленный доклад/презентация структурно и содержательно ограничен(а), представляет собой выученных наизусть текст.

«Неудовлетворительно»

Доклад/презентация не подготовлен(а) или не соответствует теме.

Оценочное средство 6. Реферирование

Пример: Тема 16 (1 семестр), 3, 7 (2 семестр). Подготовить обзор и реферирование научных статей по теме научного исследования. Тематика рефератов определяется в зависимости от направления, профиля (направленности) и предполагаемой темы кандидатской диссертации аспиранта.

Темы рефератов

1. Математика в англоязычных странах.
2. Механика жидкости, газа и плазмы (по материалам англоязычных источников).
3. Астрономические исследования в англоязычных странах.
4. Разработка нефтегазовых месторождений.
5. Исследования в области химических наук в англоязычных странах.

6. Влияние нефтяного загрязнения на живые организмы (по материалам англоязычных источников).
7. Генетические ресурсы культурных растений (по материалам англоязычных источников).
8. Проблемы устойчивости биосистем (по материалам англоязычных источников).
9. Новые материалы в макро- и наносостояниях (по материалам англоязычных источников).
10. Технологии утилизации твердых отходов (по материалам англоязычных источников).
11. Защита металлов от коррозии и окисления (по материалам англоязычных источников).
12. Развитие информатики и вычислительных наук в англоязычных странах.
13. Проблемы информационной безопасности.
14. Археологическое наследие Великобритании (России).
15. Археологическое наследие древних цивилизаций.
16. Процессы урбанизации в Великобритании и других англоязычных странах.
17. Литературное взаимодействие России и Великобритании.
18. Современная русская (английская) литература.
19. Литература стран Западной Европы.
20. Терминоведческие исследования в Великобритании.

Основные компоненты реферата:

1. Проблема, цель, главная мысль и содержание работы, предмет или цель исследования.
2. Данные о методике.
3. Выводы автора и указания возможностей и путей практического применения результатов работы.
4. Ссылка на наличие библиографии и иллюстративного материала.
5. Технология, применяемое оборудование и условия проведения исследования.
6. Таблицы, схемы, графики, формулы, необходимые для уяснения основного содержания документа.
7. Необходимые справочные данные (об авторе, истории вопроса, месте проведения исследования и т.д.).

Требования к написанию реферата:

- краткое изложение основной информации;
- отсутствие повторений, подробных описаний и примеров;
- недопустимость полного цитирования текста оригинала;
- возможность изменения порядка слов в предложении, мыслей, структуры текста оригинала с целью сделать реферат более понятным и логичным;
- объем должен составлять не более 1/3 или 1/4 оригинала.

План-схема реферата

1. *Вступление.* Полное название реферируемого текста со всеми выходными данными (автор, издано где, когда, кем, из какого источника). Формулировка основной темы текста.
2. *Основная часть.* Описание основного содержания, проблематики, принципов и методов исследования, специфических характеристик.
3. *Заключение.* Выводы, которые делаются в статье или выводы автора реферата о практической ценности информации, полученной в процессе реферирования.

Оценочное средство 7. Аннотация.

Пример: Тема 3. (2 семестр) Составить аннотации к текстам научной направленности.

Требования, предъявляемые к аннотациям

1. Аннотация может состоять из одного предложения, если оно будет отражать основную мысль. Аннотация должна составлять 1/10 от оригинала.
2. Язык аннотации должен быть лаконичным, простым и ясным, без длинных и сложных периодов. Так как аннотация требует большей степени обобщения, в ней рассказчик должен использовать свои слова.
3. Аннотация должна содержать вступление, в котором упоминается заголовок, имя автора, источник, откуда взят текст, и тему.

Аннотация может иметь следующую структуру:

1. Библиографическое описание (автор, название, место и год издания);
2. Общие сведения (сжатая характеристика) материала.

Оценочное средство 8. Резюме

Пример: Тема 9, 10 (1 семестр). После ознакомления с темами «Деловая корреспонденция», «Трудовая деятельность аспиранта» подготовить и написать резюме.

Требования к резюме:

- Объем не должен превышать 1 стр.
- Основные компоненты: name/address, objective, qualifications, experience, education, personal information, references.

Оценочное средство 9. Деловое письмо

Пример: Тема 10, 12, 13. Подготовить деловое письмо.

Критерии оценивания делового письма

«Отлично»

Коммуникативная задача выполнена в полном объеме. Аспирант демонстрирует богатый арсенал языковых средств, грамотное и уместное употребление грамматических конструкций.

«Хорошо»

Коммуникативная задача выполнена. Аспирант демонстрирует богатый арсенал языковых средств, грамотное и уместное употребление грамматических конструкций. Имеются незначительные 1-2 лексико-грамматические ошибки.

«Удовлетворительно»

Некоторые аспекты коммуникативной задачи не отражены. Аспирант демонстрирует ограниченный арсенал языковых средств и грамматических конструкций. Имеются 3-4 лексико-грамматические ошибки.

«Неудовлетворительно»

Коммуникативная задача не выполнена. Имеются серьезные лексико-грамматические ошибки, затрудняющие понимание письма.

Оценочное средство 10. Дискуссия

Пример: Тема 2. Дискуссия «Крупные научные (учебные) центры стран изучаемого языка. Особенности послевузовского образования в России, Великобритании, США, странах Евросоюза».

Критерии оценивания дискуссии.

«Отлично»

Демонстрирует всестороннее понимание проблемы, предлагаемой для обсуждения, высказывает аргументированные суждения. Отсутствуют лексико-грамматические ошибки.

«Хорошо»

В целом понимает основное содержание проблемы, предлагаемой для обсуждения, может привести аргумент в защиту своей позиции. В высказывании имеются 1-2 лексико-грамматические ошибки, которые не затрудняют понимание.

«Удовлетворительно»

Испытывает затруднения в понимании некоторых аспектов обсуждаемой проблемы, использует короткие типовые высказывания. В высказывании имеются 3-4 лексико-грамматические ошибки, которые в целом не затрудняют понимание.

«Неудовлетворительно»

Испытывает значительные затруднения в понимании проблемы, использовании речевых клише. В высказывании имеются многочисленные лексико-грамматические ошибки, затрудняющие понимание.

Оценочное средство 11. Беседа

Пример: Тема 1 Беседа по теме «Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы. Основные термины особенности перевода ученых степеней и званий».

Критерии оценивания беседы

«Отлично»

При ответах на вопросы при собеседовании аспирант демонстрирует правильное понимание вопросов, предлагает содержательные ответы, аргументирует свою точку зрения.

«Хорошо»

При ответах на вопросы аспирант демонстрирует правильное понимание вопросов, предлагает достаточно полные и содержательные ответы, может испытывать незначительные затруднения при аргументировании своей точки зрения.

«Удовлетворительно»

При ответах на вопросы аспирант испытывает трудности в понимании вопросов, предлагает неполные в содержательном плане ответы, допускает значительное количество ошибок в речи.

«Неудовлетворительно»

При ответах на вопросы, аспирант не понимает содержание вопросов, не может подобрать языковые средства, допускает многочисленные ошибки в речи.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
1 семестр		
1	Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы	Подготовка устных высказываний.
2	Крупные научные (учебные) центры стран изучаемого языка.	Подготовка устных высказываний.

3	Поиск научной литературы	Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей.
4	Изучение научной литературы	Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.
5	Межкультурная научная коммуникация	Подготовка устных высказываний
6	Диссертационное исследование	Подготовка устных и письменных аргументативных сообщений по теме исследования.
7	Предмет и актуальность научного исследования	Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.
8	Методы научного исследования	Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.
9	Трудовая деятельность аспиранта	Подготовка устных высказываний.
10	Деловая корреспонденция	Составление резюме, написание мотивационного письма. работа с научно-популярными и научными текстами.
11	Работа с информационными системами	Работа с научно-популярными и научными текстами.
12	Речевой этикет (общий)	Изложение содержания прочитанных текстов, подготовка сообщения по теме.
13	Речевой этикет (научный)	Изложение содержания прочитанных текстов, подготовка сообщения по теме.
14	Международные конференции	Подготовка устных высказываний.
15	Международное сотрудничество в научной сфере	Изложение содержания прочитанных текстов, подготовка сообщения по теме.
2 семестр		

1	Грамматические трудности чтения и перевода научного текста	Выполнение грамматических упражнений; перевод текста.
2	Лексические трудности перевода научного текста	Выполнение лексико-грамматических упражнений; перевод текста.
3	Аннотирование и реферирование	Составление аннотаций, резюме текстов. Составление планов и конспектов, рефератов статей, фрагментов текстов. Перевод текстов. Реферат.
4	Научный доклад	Изложение содержания прочитанных текстов, подготовка сообщения по теме

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Формой итоговой аттестации является кандидатский экзамен.

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком для осуществления профессиональной и научно-исследовательской деятельности в иноязычной среде, интеграции в международное научное сообщество.

Структура кандидатского экзамена по иностранному языку

1. Чтение оригинального текста по профилю (направленности) и перевод со словарем с иностранного языка на русский. Объем текста 2 000 печатных знаков. Время выполнения – 60 минут.

Форма проверки: чтение выбранной преподавателем части текста объемом 500 печатных знаков вслух и проверка письменного перевода.

2. Просмотровое чтение без словаря научного текста по профилю (направленности). Объем текста: 1200 печатных знаков. Время выполнения: 20 минут.
Форма проверки: реферирование текста на иностранном языке.
3. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по теме научной работы.

Перечень тем для беседы

1. Диссертационное исследование работа аспиранта.
2. Кафедра, на которой выполняется диссертационное исследование, и научный руководитель аспиранта.
3. Научные конференции и семинары, в которых принимал участие аспирант.
4. Трудовая деятельность аспиранта: опыт работы, специализация.
5. Последние открытия и достижения в научном направлении аспиранта.

Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе и комиссией выставляется общая оценка за экзамен, как среднее арифметическое всех оценок членов комиссии.

Экзаменационные требования к уровню владения речевой коммуникацией

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения. Объектами контроля на экзамене являются следующие навыки:

Говорение предполагает владение подготовленной и неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения. Оценивается содержательность, адекватная реализация коммуникативного намерения, логичность, связность, нормативность и структурная завершенность высказывания.

Чтение предполагает владение навыками чтения оригинальной литературы научного характера. Оценивается владение различными видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим.

Изучающее чтение предполагает полное и точное понимание содержания текста. Оценивается умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте, проводить обобщение и анализ основных положений предлагаемого научного текста для последующего перевода на русский язык.

Ознакомительное чтение предполагает понимание не менее 70% основной информации. Оценивается резюме прочитанного текста: объем, полнота и правильность извлеченной информации; умение проследить развитие темы и общую аргументацию автора; логичность изложения предложенного текста.

Просмотровое чтение направлено на получение суммарного представления о тексте-источнике. Оценивается умение в течение короткого периода времени (несколько минут) оценить информационную насыщенность текста; определить соотношение основной и второстепенной информации; определить связь между отдельными фактами. Передача извлеченной информации осуществляется на языке обучения.

Письменный перевод предполагает полное и точное понимание содержания текста. Оцениваются общая адекватность перевода (отсутствие смысловых искажений); соответствие контекстуальных замен и переводческих трансформаций научному тексту-источнику.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
	(УК -3) готовность участвовать в работе российских и международных и следовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает особенности работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач. Умеет использовать речевой этикет с целью установления межличностных контактов; выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения;	Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ.	Оценка «отлично»: сформированное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности). Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; в достаточной степени сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности). Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; частично освоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке,

		выражения согласия/несогласия, выяснения возможности/невозможности, уверенности/неуверенности говорящего.		вести беседу по профилю (направленности). Оценка «неудовлетворительно»: Незнание иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; неосвоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).
(УК- 4) готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках. Умеет реализовывать коммуникативные стратегии в условиях межкультурного научного взаимодействия.	Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ	Оценка «отлично»: сформированное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; сформированное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке. Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; в достаточной степени сформированное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке. Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; частично освоенное	

				<p>умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; не освоенное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p>
	<p>(УК- 5) способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этические нормы профессиональной деятельности. Умеет делать выводы о приемлемости или неприемлемости предлагаемых автором решений, подвергать критической оценке точку зрения автора.</p>	<p>Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; в достаточной степени сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p>

				<p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; частично освоенное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; не освоенное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка.</p>
	<p>(УК – 6) способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Знает основные способы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития. Умеет использовать иностранный язык как средство личностного и профессионального развития.</p>	<p>Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о способах планирования и решения задач профессионального и личностного развития в процессе изучения иностранного языка, умение использовать иностранный язык как средство личностного и профессионального развития.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о способах планирования и решения задач профессионального и личностного развития в процессе изучения иностранного языка, умение использовать иностранный язык как средство личностного и профессионального развития.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: сформированное частичное представление о способах планирования и решения задач профессионального и личностного развития в процессе изучения иностранного языка, умение использовать иностранный язык как средство личностного и профессионального развития.</p>

				<p>Оценка «неудовлетворительно»: отсутствие представления о способах планирования и решения задач профессионального и личностного развития в процессе изучения иностранного языка, не освоенное умение использовать иностранный язык как средство личностного и профессионального развития.</p>
	<p>(ОПК -2) владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знает особенности использования современных информационно-коммуникационных технологий в научной деятельности. Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии в научной деятельности.</p>	<p>Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление об особенностях использования современных информационно-коммуникационных технологий в процессе изучения иностранного языка, умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии по организации, планированию и изучению иностранного языка. Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление об особенностях использования современных информационно-коммуникационных технологий в процессе изучения иностранного языка, умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии по организации, планированию и изучению иностранного языка. Оценка «удовлетворительно»: сформированное частичное представление об особенностях использования современных информационно-коммуникационных технологий в процессе изучения иностранного языка, умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии по организации, планированию и изучению иностранного языка. Оценка «неудовлетворительно»: отсутствие представления об особенностях использования современных информационно-коммуникационных технологий в процессе изучения иностранного языка, отсутствие умения использовать современные информационно-коммуникационные</p>

				технологии по организации, планированию и изучения иностранного языка.
(ОПК-5) способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме. Умеет критически оценивать и аргументированно выразить свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой.	Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ		<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о способах демонстрации результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке, умеет критически оценивать и аргументированно выразить свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой.</p> <p>Оценка «хорошо»: сформированное основное представление о способах демонстрации результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке, умеет критически оценивать и аргументированно выразить свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: сформированное частичное представление о способах демонстрации результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке, умеет критически оценивать и аргументированно выразить свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: отсутствие представления о способах демонстрации результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке, отсутствие умения критически оценивать и аргументированно выразить свою точку зрения; принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с научной работой.</p>

<p>(ОПК – 6) способность представлять полученные результаты на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>Знает различные типы коммуникации представления научных результатов с учетом соблюдения авторских прав. Умеет составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования; составить монологическое выступление на уровне самостоятельно подготовленного высказывания.</p>	<p>Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о различных типах коммуникации на иностранном языке, умение составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации, проекта. Оценка «хорошо»: сформированное основное представление о различных типах коммуникации на иностранном языке, умение составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации, проекта. Оценка «удовлетворительно»: сформированное частичное представление о различных типах коммуникации на иностранном языке, умение составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации, проекта. Оценка «неудовлетворительно»: отсутствие представления о различных типах коммуникации на иностранном языке, отсутствие умения составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации, проекта.</p>
---	---	---	---

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Воног, В. В. English for postgraduate students : учебное пособие / В. В. Воног, О. А. Прохорова. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7638-4220-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99993.html> (дата обращения: 13.01.20). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Лычко, Л. Я. Английский язык для аспирантов. English for Post-Graduate Students : учебно-методическое пособие по английскому языку для аспирантов / Л. Я. Лычко, Н. А. Новоградская-Морская. — Донецк: Донецкий государственный университет управления, 2016. — 158 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62358.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2 Дополнительная литература:

1. Алмазова, Н. И. Academic English for Postgraduates. Integrate your grammar and vocabulary : учебное пособие / Н. И. Алмазова, Н. Б. Смольская, К. А. Солодушкина. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7422-6887-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99816.html> (дата обращения: 13.01.20). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Баландина, Ю. В. Деловой иностранный язык. Business Letters / Ю. В. Баландина, Ю. А. Сазанович, Н. А. Тишукова. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. — 45 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66438.html> (дата обращения: 13.01.20). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3. Интернет-ресурсы. –

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

1. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Электронный адрес – <https://minobrnauki.gov.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование». Электронный адрес – <https://edu.ru/about/>
3. Библиотечно-музейный комплекс ТюмГУ. Электронный адрес – <https://bmk.utmn.ru/ru/>
4. Энциклопедии и словари: <http://wikipedia.org>; <http://www.lexilogos.com>; www.lingvo.ru; www.multitran.ru, а также информационная справочная система ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Microsoft Office (Word, Power Point) – корпоративный доступ,
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

директор по науке и
международным связям

А.В. Толстикова

2 марта 2020 года

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (ФРАНЦУЗСКИЙ)

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника:

профиль (направленность) Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Форма обучения: очная, заочная

Лыкова Н.Н. Иностраный язык (французский). Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Формы обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Иностраный язык (французский) [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель изучения иностранного языка аспирантами указанной образовательной программы – достижение практического владения французским языком на уровне, позволяющем использовать его в научной работе. Данная цель подразумевает совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному (французскому) языку в различных видах речевой коммуникации.

Задачи: 1) научиться читать и понимать иностранный текст по профилю (направленности), развивать навыки просмотрового, ознакомительного и изучающего чтения в зависимости от степени сложности текста;

2) формировать и развивать навыки монологической и диалогической речи по вопросам научной работы и профилю (направленности) аспиранта;

3) овладевать особенностями научного функционального стиля, принятого во французской научной традиции.

1.1. Место дисциплины (*модуля*) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Блок 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Она опирается на знания, навыки и умения, полученные аспирантами в ходе изучения вузовского курса по иностранному (французскому) языку. Аспирант обязан владеть лексическим и грамматическим минимумом вузовского курса по иностранному (французскому) языку, навыками построения связного монологического высказывания по темам, изучаемым в вузовском курсе, и по теме своих научных интересов, умением адекватно реагировать на запрашиваемую информацию и выражать собственную точку зрения по обсуждаемым вопросам.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами Блока 3 «Научные исследования», поскольку владение иностранным языком позволяет аспиранту знакомиться с достижениями мировой науки, использовать их при проведении научного исследования и знакомить мировое научное сообщество с результатами своих изысканий.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*)

В результате освоения ОП аспирант направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).

УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Знает: механизмы словообразования; синтаксические особенности стиля научной прозы; способы структурирования дискурса. Умеет: читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предьявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.
УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.	Знает: этические нормы общения на иностранном (французском) языке при осуществлении профессиональной деятельности. Умеет: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.
УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата. Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.
ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знает: о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде. Умеет: представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым франкоязычным научным сообществом.
ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	Знает: о результатах исследований и разработок, выполненных франкоязычными специалистами. Умеет: анализировать сведения, полученные из франкоязычных статей и применять их в исследуемой области.
ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	2	2
	час	144	72	72
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		80	62	18
Лекции		0	0	0
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		80	62	18

Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	64	10	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)			Кандидатский экзамен

2. Система оценивания

Кандидатский экзамен по французскому языку проводится в два этапа:

на **первом** этапе аспирант (соискатель) выполняет письменный перевод научного текста по профилю (направленности) с французского языка на русский. Объем текста – 15000 печатных знаков. Выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Перевод оценивается по системе: зачтено/незачтено. Письменный перевод научного текста по профилю (направленности) оценивается согласно критерию общей адекватности перевода.

Второй этап экзамена включает три задания.

1. Изучающее чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 2500-3000 печатных знаков. Время выполнения работы – 45-60 минут. Передача извлеченной информации осуществляется на французском языке или на русском языке.
2. Просмотровое чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 1000-1500 печатных знаков. Время выполнения работы 2-3 минуты. Передача извлеченной информации осуществляется на французском языке или на русском языке.

Аспирант должен продемонстрировать умение читать оригинальную научную литературу по теме диссертационного исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки. Оценивается умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте для последующего перевода на язык обучения.

3. Беседа с экзаменаторами на французском языке по вопросам, связанным с профилем (направленностью) и научной работой аспиранта.

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать владение подготовленной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации официального общения. Оценивается содержательность, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность, нормативность высказывания.

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- умение распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся дает полный, развернутый ответ на поставленные вопросы;
- логичность, связность ответа, соблюдение норм современного французского языка.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- отдельные ошибки в умении распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся дает достаточно полный, развернутый ответ на поставленные вопросы;
- определённая связность ответа, общее соблюдение норм современного французского языка.

Оценка «удовлетворительно» ставится при следующих условиях:

- существенные ошибки в умении распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся дает недостаточно полный, развернутый ответ на поставленные вопросы;
- недостаточная логичность, связность ответа при соблюдении общих норм современного французского языка.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии:

- существенных ошибок в умении распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся произносит отдельные несвязанные реплики на поставленные вопросы; не может вести беседу на иностранном языке по своему профилю (направленности) и научной работе;
- отсутствия логичности и связности ответа, несоблюдения общих норм современного французского языка.

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
	Часов в 1 семестре	72	0	0	62	0
1	Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс	18	0	0	16	0
2	Тема 2. Синтаксис простого предложения	14	0	0	12	0
3	Тема 3. Неличные формы глагола	8	0	0	6	0
4	Тема 4. Сложное предложение	12	0	0	10	0
5	Тема 5. Типы коммуникации	20	0	0	18	0
	Часов в 2 семестре	72	0	0	18	0
1	Тема 6. Аргументация в научном тексте	35	0	0	8	0
2	Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности)	37	0	0	10	0
3	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0	2
4	Кандидатский экзамен по ИЯ (франц.)	0	0	0	0	2
	Итого часов	144	0	0	80	4

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1 семестр

1. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (1)"

Интонационное оформление предложения: ритмическое, фразовое и логическое ударения, мелодика, паузация.

Употребление артиклей. Имя: женский род существительных и прилагательных; множественное число существительных и прилагательных; степени сравнения прилагательных и наречий.

2. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (2)"

Связывание звуков в речевом потоке: сцепление, связывание.

Числительные. Местоимения: личные, притяжательные, указательные, относительные, неопределенные.

3. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (3)"

Фонологические противопоставления: долгота – краткость, закрытость – открытость гласных звуков, чистые - носовые гласные.

Глагол: спряжение неправильных глаголов. Императив.

4. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (4)"

Фонологические противопоставления: долгота – краткость, закрытость – открытость гласных звуков, чистые - носовые гласные.

Временная система: Présent, Futur immédiat, Passé immédiat.

5. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (5)"

Фонологические противопоставления: долгота – краткость, закрытость – открытость гласных звуков, чистые - носовые гласные.

Временная система: Futur simple. Passé simple.

6. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (6)"

Фонологические противопоставления: долгота – краткость, закрытость – открытость гласных звуков, чистые - носовые гласные.

Временная система: Passé composé, Imparfait, Plusqueparfait.

7. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (7)"

Фонологические противопоставления: долгота – краткость, закрытость – открытость гласных звуков, чистые - носовые гласные.

Кондиционал.

8. "Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс (8)"

Фонологические противопоставления: долгота – краткость, закрытость – открытость гласных звуков, чистые - носовые гласные.

Сюбжонктив.

9. "Тема 2. Синтаксис простого предложения (1)"

Порядок слов простого предложения.

Употребление личных форм глагола глаголов в активном залоге.

10. "Тема 2. Синтаксис простого предложения (2)"

Согласование времен.

11. "Тема 2. Синтаксис простого предложения (3)"

Пассивный залог.

12. "Тема 2. Синтаксис простого предложения (4)"

Возвратные глаголы в пассивном значении.

13. "Тема 2. Синтаксис простого предложения (5)"

Безличные конструкции.

14. "Тема 2. Синтаксис простого предложения (6)"

Конструкции с инфинитивом: avoir à + infinitif, être à + infinitif, laisser + infinitif, faire + infinitif.

15. "Тема 3. Неличные формы глагола (1)"

Неличные формы глагола:

инфинитив настоящего и прошедшего времени; инфинитив, употребляемый с предлогами; инфинитивные обороты.

16. "Тема 3. Неличные формы глагола (2)"

Неличные формы глагола: Причастие настоящего времени; причастие прошедшего времени; герундий; сложное причастие прошедшего времени.

17. "Тема 3. Неличные формы глагола (3)"

Неличные формы глагола: Абсолютный причастный оборот.

18. "Тема 4. Сложное предложение (1)"

Сложносочиненное предложение. Союзы.

19. "Тема 4. Сложное предложение (2)"

Сложноподчиненное предложение. Придаточные относительные.

20. "Тема 4. Сложное предложение (3)"

Сложноподчиненное предложение. Придаточные цели и следствия.

21. **"Тема 4. Сложное предложение (4)"**

Сложноподчиненное предложение. Придаточные цели и сравнения.

22. **"Тема 4. Сложное предложение (5)"**

Сложноподчиненное предложение. Придаточные условия, уступки и противопоставления.

23. **"Тема 5. Типы коммуникации (1)"**

Деловая переписка. Составление резюме при приеме на работу (curriculum vitae).

24. **"Тема 5. Типы коммуникации (2)"**

Деловая переписка. Правила оформления писем. Формулы приветствия и прощания. Заключительные формулы вежливости.

25. **"Тема 5. Типы коммуникации (3)"**

Деловая переписка. Мотивационное письмо.

26. **"Тема 5. Типы коммуникации (4)"**

Научно-популярный дискурс исследуемой области знания.

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.

27. **"Тема 5. Типы коммуникации (5)"**

Научно-популярный дискурс исследуемой области знания.

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.

28. **"Тема 5. Типы коммуникации (6)"**

Научно-популярный дискурс исследуемой области знания.

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.

29. "Тема 5. Типы коммуникации (7)"

Научно-популярный дискурс исследуемой области знания.

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.

30. "Тема 5. Типы коммуникации (8)"

Научно-популярный дискурс исследуемой области знания.

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.

31. "Тема 5. Типы коммуникации (9)"

Научно-популярный дискурс исследуемой области знания.

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста.

2 семестр

1. "Тема 6. Аргументация в научном тексте (1)"

Дискурсивные операции: представить событие, действие, представить изменение, эволюцию.

2. "Тема 6. Аргументация в научном тексте (2)"

Дискурсивные операции: ввести аргументы (логические отношения): представить доводы, объяснить (от причины к следствию и от следствия к причине), обосновать, доказать (лексика для обозначения этапов рассуждения), последствия (лексика для введения отношения следствия).

3. "Тема 6. Аргументация в научном тексте (3)"

Этапы аргументации: вводная часть, постановка проблемы; перечисление; уточнение фактов; иллюстрация примерами; обобщение; подведение итогов.

4. "Тема 6. Аргументация в научном тексте (4)"

Структурирование дискурса: введение в тему, развитие темы, смена темы, заключение, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности, согласия (несогласия) и т.д.

5. "Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности) (1)"

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы).

Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации).

6. "Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности) (2)"

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы).

Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации).

Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей.

7. "Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности) (3)"

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы).

Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации).

Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей.

Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста по профилю (направленности) (научно-популярного/научного).

8. "Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности) (4)"

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы).

Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации).

Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей.

Составление плана, конспекта прочитанного.

Резюмирование текста по профилю (направленности) (научно-популярного/научного).

Синтез статей, посвященных одной тематике.

9. "Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности) (5)"

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы).

Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации).

Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей.

Составление плана, конспекта прочитанного.

Резюмирование текста по профилю (направленности) (научно-популярного/научного).

Синтез статей, посвященных одной тематике.

Сообщение о проводимом исследовании. Обсуждение представленного сообщения, ответы на вопросы аудитории.

Образцы средств для проведения текущего контроля

Оценочное средство 1. Устный опрос

Проводится по изучаемому материалу на практических занятиях, включает в себя работу с научно-популярным и научным текстом по профилю (направленности). Устный опрос может проводиться в форме индивидуального собеседования или собеседования в малых группах по изучаемым вопросам.

Примерные темы для проведения текущего контроля:

1. Употребление временных форм.
2. Система французских местоимений.
3. Пассивный залог.
4. Безличные и инфинитивные конструкции.
5. Кондиционал.
6. Сюзжонктив.
7. Неличные формы глагола.

Оценочное средство 2. Разноуровневые задачи и задания (обучающие тренинговые упражнения): выполнение обучающих тренинговых упражнений по фонетике, грамматике, лексике французского языка, работе с текстом.

Примеры упражнений:

1. *Mettez les verbes entre les parenthèses à la forme nécessaire.*

1. Elle nous aurait invité si elle (louer) un bon appartement.
2. Je peux me permettre un conseil? A votre place, je (accepter) sa proposition.
3. Si on avait des oeufs, on (faire) des crêpes.
4. Si j'avais su, je lui (ne pas prêter) ma robe.
5. Ils ne resteront pas chez eux s'il (faire) beau demain.
6. (Pouvoir)-vous me dire l'heure, s'il vous plaît?
7. Si j'avais le temps, je vous (écrire) plus souvent.
8. S'il (neiger), nous ne pourrions pas sortir.
9. Que (faire)-vous si votre meilleur ami était malheureux?
10. Si tu ne manges pas à midi, tu (avoir) faim à 15 heures.

2. *Traduisez les phrases avec des participes passés :*

1. En s'adressant aux personnes venues à la gare, il dit... 2. Venu faire des conférences à cette Université, le professeur M. visita plusieurs villes de la Russie. 3. Appuyée au bras de son fils, elle monta à sa chambre. 4. De toutes les matières enseignées à l'école il préfère l'histoire. 5. Je vous parlerai des films tournés actuellement par les jeunes réalisateurs. 6. Il parlait à voix basse, tourné vers Simon. 7. Descendu dans la rue, il jeta un regard autour de lui. 8. Livre prêté, dit-on,

livre perdu. 9. Rentrée dans son bureau, la secrétaire écrivit une longue lettre au patron. 10. De temps en temps, elle se levait pour aller voir l'enfant endormi dans la chambre voisine.

3. Transformez les phrases suivantes en utilisant un verbe à valeur explicative : **entraîner, provoquer, conduire à qch., permettre de faire qch., (s')expliquer, être à l'origine de, résulter de qch., provenir de qch.**

Exemple : Les syndicats réclament des augmentations de salaire parce que les prix ne cessent d'augmenter → L'augmentation constante des prix entraîne les syndicats à réclamer des augmentations de salaire.

La rivière a débordé et a inondé la route. La circulation a dû être arrêtée pendant 3 jours.

Le gouvernement a changé. Les activités économiques ont pu reprendre.

Les rivières sont moins polluées. On a installé de nouvelles stations de traitement des eaux usées.

L'entraîneur a mal préparé son équipe. Elle a perdu le match.

Les gens ne sont pas suffisamment attentifs. Le travail des voleurs est plus facile.

On insiste trop sur l'orthographe à l'école. Cela décourage les élèves d'écrire.

Il n'y a plus d'études sans stage en entreprise. Il s'agit de préparer les étudiants à mieux connaître le monde du travail.

Le prix des billets d'avion baisse. Le nombre des passagers augmente.

On allège les programmes de l'école primaire. Il y aura moins de redoublements.

4. Précisez les faits, en reformulant en une phrase chaque groupe de 2 affirmations, en suivant les modèles ci-dessus.

1. Le nombre global de lecteurs augmente. Le nombre de gros lecteurs tend à diminuer. 2. Les Français vont chaque mois au théâtre et au cinéma. Les Français continuent à beaucoup sortir, dans les musées, au restaurants, chez ses amis, dans des boîtes de nuit. 3. Les Français partent toujours plus nombreux en vacances. Les Français partent moins longtemps en vacances. 4. La consommation des Français continue à augmenter. La consommation des Français a changé de nature. 5. le taux de scolarisation des 16-25 ans a fortement augmenté ces 10 dernières années. Les inégalités liées aux origines sociales des élèves demeurent. 6. La scolarisation des jeunes augmente. Le chômage des jeunes augmente. 7. 93 % des passagers à l'avant des véhicules bouclent leur ceinture de sécurité sur l'autoroute. A l'arrière, très peu de passagers attachent leur ceinture.

5. Exercice. Voici deux cas de jeunes à la recherche d'un travail :

Isabelle, 22 ans est titulaire d'un diplôme de communication. Elle n'a pu trouver, pour commencer, qu'un travail d'aide-caissière au BHV, pour réussir à devenir caissière avec un contrat à durée indéterminé. Elle cherche toujours un travail dans la communication, mais sans succès. Elle décide enfin d'aller voir le responsable du recrutement au BHV et se voit proposer un stage dans le service de communication du magasin. Peut-être va-t-elle être bientôt recrutée dans ce service.	Jean, 29 ans. Il n'a pas réussi à terminer son DEUG d'anglais. Il a dû se débrouiller seul et trouver tout de suite du travail pour survivre. Pendant 4 ans, il a fait toutes sortes de petits boulots, sans trop se poser de questions. Depuis 2 ans, il cherche en vain un emploi stable, car il ne voudrait pas, à 50 ans, être encore manutentionnaire (грузчик). Mais les entreprises ne répondent pas au CV qu'il leur adresse.
--	---

Servez-vous de ces deux cas pour illustrer les remarques générales suivantes :

- beaucoup de jeunes doivent se contenter de « petits boulots » s'ils veulent travailler ;
- beaucoup de jeunes acceptent un travail déqualifié, dans l'espoir d'accéder à un véritable emploi ;
- les emplois précaires (непостоянная, временная работа), c'est bon pendant un certain temps, mais on ne peut pas organiser toute sa vie de cette manière.

Оценочное средство 3. Аннотирование и реферирование.

Темы рефератов:

Тематика рефератов определяется в зависимости от направления, профиля (направленности) и предполагаемой темы кандидатской диссертации аспиранта, например:

1. Математика во франкоязычных странах.
2. Математическое моделирование во франкоязычных странах.
3. Развитие информатики и вычислительных наук во франкоязычных странах.
4. Проблемы информационной безопасности во франкоязычных странах.
5. Вклад французских ученых в развитие информатики и вычислительных наук.
6. Информатика в Канаде.
7. Информатика в Бельгии и Швейцарии.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
	1 семестр	
1.	Коррективный фонетико-грамматический курс	Отработка произносительных навыков: фонетические упражнения, упражнения в чтении; выполнение грамматических упражнений; прослушивание текстов, выполнение интерактивных упражнений он-лайн
2.	Синтаксис простого предложения	Выполнение грамматических упражнений; выполнение интерактивных упражнений он-лайн
3.	Неличные формы глагола	Выполнение грамматических упражнений; выполнение интерактивных упражнений он-лайн
4.	Сложное предложение	Выполнение грамматических упражнений; выполнение интерактивных упражнений он-лайн.
5.	Типы коммуникации	Составление резюме, написание мотивационного письма, работа с научно-популярными и научными текстами. Подготовка устных высказываний.
	2 семестр	
6.	Аргументация в научном тексте	Подготовка устных и письменных аргументативных сообщений, касающихся темы диссертационного исследования аспиранта.
7.	Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности)	Составление аннотаций, резюме текстов. Составление планов и конспектов, рефератов статей, фрагментов текстов. Перевод текстов. Реферат. Изложение содержания прочитанных текстов, подготовка сообщения по теме.

Самостоятельная аудиторная работа аспирантов включает следующие виды деятельности: чтение, пересказ, резюмирование, перевод текстов по профилю (направленности); анализ используемых в них языковых средств; подготовка устных высказываний; выполнение тренировочных грамматических упражнений; прослушивание

(просмотр) аудио (видео) документов; выполнение письменных заданий: составление писем.

Самостоятельная внеаудиторная работа аспирантов подразумевает: прослушивание аудиозаписей; выполнение грамматических, лексических и переводных упражнений; чтение и пересказ франкоязычных текстов; составление плана, конспекта статьи на французском языке; перевод научно-популярных и научных текстов; подготовка устных сообщений на французском языке; составление резюме; мотивационного письма; составление рабочего словаря терминов и специальных слов изучаемого подъязыка.

Резюме, реферат, аннотация представляют собой краткое изложение содержания научной статьи по теме исследования. Подготовка аннотации, резюме, реферата статьи подразумевает самостоятельное изучение аспирантом статьи по исследуемым в диссертации вопросам, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель аннотирования и реферирования – привитие аспиранту навыков краткого и лаконичного изложения содержания статьи на иностранном (французском) языке, овладение навыками изучающего и просмотрового чтения, овладение французской научной терминологией соответствующей области знаний.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – кандидатский экзамен. Экзамен проводится устно в форме собеседования.

Кандидатский экзамен по французскому языку проводится в два этапа: на первом этапе аспирант (соискатель) выполняет письменный перевод научного текста по профилю (направленности) с французского языка на русский. Объем текста – 15000 печатных знаков. Выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Перевод оценивается по системе: зачтено/незачтено.

Второй этап экзамена включает три задания.

1. Изучающее чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 2500-3000 печатных знаков. Время выполнения работы – 45-60 минут. Передача извлеченной информации осуществляется на французском языке или на русском языке.
2. Просмотровое чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 1000-1500 печатных знаков. Время выполнения работы 2-3 минуты. Передача извлеченной информации осуществляется на французском языке или на русском языке.
3. Беседа с экзаменаторами на французском языке по вопросам, связанным с профилем (направленностью) и научной работой аспиранта.

Примерная тематика текстов, выносимых на кандидатский экзамен

1. Modélisation mathématique.
2. Modélisation mathématique en épidémiologie.
3. Modélisation mathématique des risques financiers.
4. Analyse numérique.
5. L'informatique appliquée.
6. Sécurité numérique.
7. Stratégies pour la sécurité du numérique.
8. Mathématiques construites en contexte : une analyse du système de numération oral utilisé par les Siamous au Burkina Faso
9. Etude numérique de l'écoulement de la convection mixte turbulente dans un canal vertical muni de blocs chauffés (Comparaison entre deux modèles de turbulence).

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	<p>Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности</p> <p>Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p>	Устный ответ, резюме статьи	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; в достаточной степени сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; частично освоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Незнание иноязычной терминологии</p>

				<p>профессиональной сферы деятельности; неосвоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p>
2	<p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Знает: механизмы словообразования; синтаксические особенности стиля научной прозы; способы структурирования дискурса. Умеет: читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке</p>	<p>Устный ответ, резюме статьи</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; сформированное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке. Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; в достаточной степени сформированное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически</p>

			<p>осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; частично освоенное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; не освоенное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные</p>
--	--	--	---

				положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.
3	УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.	<p>Знает: этические нормы общения на иностранном (французском) языке при осуществлении профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>	Устный ответ, резюме статьи	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление об этических нормах общения на иностранном (французском) языке при осуществлении профессиональной деятельности; сформированное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление об этических нормах общения на иностранном (французском) языке при осуществлении профессиональной деятельности; в достаточной степени сформированное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление об этических нормах общения на иностранном (французском) языке при осуществлении профессиональной деятельности; частично освоенное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>

				<p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления об этических нормах общения на иностранном (французском) языке при осуществлении профессиональной деятельности; не освоенное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>
4	УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	<p>Знает: как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата. Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p>	Устный ответ, резюме статьи	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; в достаточной степени сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка,</p>

				<p>применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; частично освоенное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; не освоенное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка.</p>
5	ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	<p>Знает: о результатах исследований и разработок, выполненных франкоязычными специалистами.</p> <p>Умеет: анализировать сведения, полученные из франкоязычных</p>	Устный ответ, резюме статьи	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; сформированное умение представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно</p>

		<p>статей и применять их в исследуемой области.</p>	<p>требованиям применяемым франкоязычным научным сообществом.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; в достаточной степени сформированное умение представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым франкоязычным научным сообществом.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; частично освоенное умение представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям, применяемым франкоязычным научным сообществом.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; не освоенное умение представить собственное научное исследование на</p>
--	--	---	---

				иностранном языке и оформить его согласно требованиям, применяемым франкоязычным научным сообществом.
6	ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	<p>Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности</p> <p>Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p>	Устный ответ, резюме статьи	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о результатах исследований и разработок, выполненных франкоязычными специалистами; сформированное умение анализировать сведения, полученные из франкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о результатах исследований и разработок, выполненных франкоязычными специалистами; в достаточной степени сформированное умение анализировать сведения, полученные из франкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о результатах исследований и разработок, выполненных франкоязычными специалистами; частично освоенное умение анализировать сведения, полученные из франкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p>

				<p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о результатах исследований и разработок, выполненных франкоязычными специалистами; не освоенное умение анализировать сведения, полученные из франкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p>
7	ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	<p>Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности</p> <p>Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p>	Устный ответ, резюме статьи	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о терминологии профессиональной сферы деятельности; сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о терминологии профессиональной сферы деятельности; в достаточной степени сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное,</p>

				<p>фрагментарное представление о терминологии профессиональной сферы деятельности; частично освоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Незнание терминологии профессиональной сферы деятельности; не освоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p>
--	--	--	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Путилина Л.В. Иностранный язык для аспирантов (французский язык) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Путилина Л.В.— Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71274.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 01.03.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1. Александровская Е.Б., Лосева Н.В., Орлова Е.П. Lire et résumer. Пособие по реферированию на французском языке. – М.: Нестор Академик, 2011. – 272 с.
2. Александровская Е.Б. и др. Mille et un exercices. Москва: Нестор Академик, 2011. – 328 с.
3. Жаркова Т.И. Французский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов и соискателей/ Жаркова Т.И.— Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный институт культуры, 2005.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56533.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 01.03.2020).
4. Романова С.А. Французский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Романова С.А.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и

информатики, 2006. — 284 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11116.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 01.03.2020).

5. Крайсман Н.В. Французский язык. Деловая и профессиональная коммуникация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крайсман Н.В.— Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 108 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79593.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 01.03.2020).

7.3 Интернет-ресурсы:

Различные ресурсы:

<http://www.edufle.net>

<http://lepointdufle.net>

<http://www.fle.fr/>

<http://www.education.gouv.fr>

<http://www.educnet.education.fr>

<http://french.language.ru/tests/>

<http://lefrancais.narod.ru/comptines.html>

<http://lefrancais.narod.ru/phon/verbes.html>

<http://www.didieraccord.com/>

<http://www.education.vic.gov.au/languagesonline/default.htm>

<http://www.languageguide.org/french/>

<http://www.study-french.ru/js/conjug.php>

<http://www.studyfrench.ru/test/>

www.annuairedelaradio.com/

www.france3.fr

www.ina.fr

www.radiosfrancophones.org

www.tv5monde.com

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

1. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Электронный адрес – <https://minobrnauki.gov.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование». Электронный адрес – <https://edu.ru/about/>
3. Библиотечно-музейный комплекс ТюмГУ. Электронный адрес – <https://bmk.utmn.ru/ru/>
4. Энциклопедии и словари: <http://fr.wikipedia.org>; <http://www.lexilogos.com>; www.lingvo.ru; www.multitran.ru

а также информационная справочная система:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В целях увеличения эффективности, облегчения восприятия, повышения интереса обучающихся к изучаемой дисциплине и их мотивации к самостоятельной учебной деятельности при осуществлении образовательного процесса аспирантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office (Word, Power Point) – корпоративный доступ,
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения лабораторных/практических занятий по подгруппам, мультимедийные аудитории.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и
международным связям
А.В. Толстиков
2 марта 2020 года

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (НЕМЕЦКИЙ)
Рабочая программа
для обучающихся по направлению
09.06.01 Информатика и вычислительная техника:
профиль (направленность) Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ
Форма обучения: очная, заочная

Соловьева И.В. Иностраный язык (немецкий). Рабочая программа для обучающихся по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Формы обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Иностраный язык (немецкий) [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель изучения иностранного языка аспирантами указанной образовательной программы – достижение практического владения немецким языком на уровне, позволяющем использовать его в научной работе. Данная цель подразумевает совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному (немецкому) языку в различных видах речевой коммуникации.

Задачи:

1) научиться читать и понимать иностранный текст по образовательной программе, развивать навыки просмотрового, ознакомительного и изучающего чтения в зависимости от степени сложности текста;

2) формировать и развивать навыки монологической и диалогической речи по вопросам научной работы и профилю (направленности) аспиранта;

3) овладеть особенностями научного функционального стиля, принятого во немецкой научной традиции.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Блок 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Она опирается на знания, навыки и умения, полученные аспирантами в ходе изучения вузовского курса по иностранному (немецкому) языку. Аспирант обязан владеть лексическим и грамматическим минимумом вузовского курса по иностранному (немецкому) языку, навыками построения связного монологического высказывания по темам, изучаемым в вузовском курсе, и по теме своих научных интересов, умением адекватно реагировать на запрашиваемую информацию и выражать собственную точку зрения по обсуждаемым вопросам.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами Блока 3 «Научные исследования», поскольку владение иностранным языком позволяет аспиранту знакомиться с достижениями мировой науки, использовать их при проведении научного исследования и знакомить мировое научное сообщество с результатами своих изысканий.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

В результате освоения ОП аспирант направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый /функциональный)
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).

УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Знает: механизмы словообразования; синтаксические особенности стиля научной прозы; способы структурирования дискурса. Умеет: читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предьявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.
УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.	Знает: этические нормы общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности. Умеет: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.
УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата. Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.
ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знает: о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде. Умеет: представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым немецкоязычным научным сообществом.
ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	Знает: о результатах исследований и разработок, выполненных немецкими специалистами. Умеет: анализировать сведения, полученные из немецкоязычных статей и применять их в исследуемой области.
ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	Знает: о терминологии профессиональной сферы деятельности; о нормах авторского права. Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой; вести беседу по профилю (направленности), представлять результаты исследования с учетом соблюдения авторских прав.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		1 семестр	2 семестр
Общая зач. ед.	4	2	2
трудоемкость час	144	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):	80	62	18
Лекции	0	0	0
Практические занятия	0	0	0

Лабораторные / практические занятия по подгруппам	80	62	18
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	64	10	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)			Кандидатский экзамен

2. Система оценивания

Кандидатский экзамен по немецкому языку проводится в два этапа:

на **первом** этапе аспирант (соискатель) выполняет письменный перевод научного текста по профилю (направленности) с немецкого языка на русский. Объем текста – 15000 печатных знаков. Выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Перевод оценивается по системе: зачтено / не зачтено. Письменный перевод научного текста по профилю (направленности) оценивается согласно критерию общей адекватности перевода.

Второй этап экзамена включает три задания.

1. Изучающее чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 2500-3000 печатных знаков. Время выполнения работы – 45-60 минут. Передача извлеченной информации осуществляется на немецком языке.

2. Просмотровое чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 1000-1500 печатных знаков. Время выполнения работы 2-3 минуты. Передача извлеченной информации осуществляется на немецком языке.

Аспирант должен продемонстрировать умение читать оригинальную научную литературу по теме диссертационного исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки. Оценивается умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте для последующего перевода на язык обучения.

3. Беседа с экзаменаторами на немецком языке по вопросам, связанным с профилем (направленностью) и научной работой аспиранта.

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать владение подготовленной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации официального общения. Оценивается содержательность, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность, нормативность высказывания.

Оценка **«отлично»** ставится при соблюдении следующих условий:

- умение распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся дает полный, развернутый ответ на поставленные вопросы;

- логичность, связность ответа, соблюдение норм современного немецкого языка.

Оценка **«хорошо»** ставится при соблюдении следующих условий:

- отдельные ошибки в умении распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся дает достаточно полный, развернутый ответ на поставленные вопросы;

- определённая связность ответа, общее соблюдение норм современного немецкого языка.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится при следующих условиях:

- существенные ошибки в умении распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся дает недостаточно полный, развернутый ответ на поставленные вопросы;

- недостаточная логичность, связность ответа при соблюдении общих норм современного немецкого языка.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится при условии:

- существенных ошибок в умении распознать основные факты, проблемы и детали в ходе чтения текстов по профилю (направленности) аспиранта; обучающийся произносит отдельные несвязанные реплики на поставленные вопросы; не может вести беседу на иностранном языке по своему профилю (направленности) и научной работе;

- отсутствия логичности и связности ответа, несоблюдения общих норм современного немецкого языка.

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
	Часов в 1 семестре	72	0	0	62	0
1	Тема 1: Что определяет успех научной работы?	14	0	0	12	0
2	Тема 2: Требования к научным исследованиям	14	0	0	12	0
3	Тема 3: Мой научный проект: цели, задачи, этапы работы, практическое исследование.	16	0	0	14	0
4	Тема 4: Работа над диссертационным проектом. Роль научного руководителя в работе над проектом.	14	0	0	12	0
5	Тема 5: Междисциплинарные исследования: проблемы и преимущества интернационализация науки	14	0	0	12	0
	Часов в 2 семестре	72	0	0	18	2

1	Тема 6: Академическая мобильность. Участие в конференциях и проектах	24	0	0	6	0
2	Тема 7: Наука и общество. Роль науки в развитии общества	24	0	0	6	0
3	Тема 8: Научная этика	22	0	0	6	
4	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
	Итого часов	144	0	0	80	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам 1 семестр

Тема 1: Что определяет успех научной работы?

Грамматика: склонение имен существительных, употребление артикля, склонение личных и притяжательных местоимений. спряжение глаголов, глаголы с отделяемыми и неотделяемыми приставками, возвратные глаголы, императив.

Работа с текстом, работа с раздаточным материалом, работа с ключевыми словами.

Передача имён собственных при переводе с немецкого на русский язык. Перевод слов-реалий с немецкого на русский язык.

Использование словарей и электронного переводческого сервиса при переводе специальной литературы с немецкого языка.

Тема 2: Требования к научным исследованиям

Грамматика: образование временных форм глагола. управление глаголов, глаголы с предложным дополнением.

Работа с текстом, аннотирование текста, подготовка резюме

Перевод интернационализмов с немецкого на русский язык. Перевод сокращений и аббревиатур с немецкого на русский язык.

Контроль навыков письменного перевода.

Тема 3: Мой научный проект: цели, задачи, этапы работы, практическое исследование.

Грамматика: модальные глаголы Типы предложений, вопросительные предложения. Порядок слов простого предложения.

Работа с лексикой: использование одноязычных и иллюстрированных словарей, словарей иностранных слов.

Сложные существительные и их переводные соответствия.

Контроль навыков письменного перевода.

Тема 4: Работа над диссертационным проектом. Роль научного руководителя в работе над проектом.

Грамматика: Сложносочиненные предложения, сочинительные союзы, порядок слов в предложении. Придаточные предложения, общие правила, придаточные предложения времени. Придаточные предложения причины, следствия.

Перевод отделяемых и неотделяемых приставок (Wechselpräfixe); сложные существительные их переводные соответствия; сложные прилагательные и их переводные соответствия. Контроль навыков письменного перевода.

Тема 5: Междисциплинарные исследования: проблемы и преимущества интернационализация науки

Грамматика: Условные и уступительные придаточные предложения Придаточные предложения образа действия.

Перевод общенаучной и специальной лексики Перевод общенаучных и специальных терминов. Контроль навыков письменного перевода.

2 семестр

Тема 6: Академическая мобильность. Участие в конференциях и проектах

Грамматика: Придаточные предложения цели, инфинитивные обороты. Относительные придаточные предложения.

Описание графиков и диаграмм, аннотирование и рефрирование текста.

Перевод общенаучных и специальных терминов. Контроль навыков письменного перевода.

Тема 7: Наука и общество. Роль науки в развитии общества

Грамматика: склонение прилагательных, степени сравнения прилагательных, субстантивированные прилагательные и причастия.

Основные приемы перевода терминов-словосочетаний; Контроль навыков письменного перевода.

Тема 8: Научная этика

Грамматика: наречия образа действия, наречия с предложным управлением.

Глагольные дериваты и их переводные соответствия.

Контроль навыков письменного перевода, составление глоссария.

Образцы средств для проведения текущего контроля

Оценочное средство 1. Устный опрос

Проводится по изучаемому материалу на практических занятиях, включает в себя работу с научно-популярным и научным текстом по профилю (направленности). Устный опрос может проводиться в форме индивидуального собеседования или собеседования в малых группах по изучаемым вопросам.

Примерные темы для проведения текущего контроля:

1. Употребление временных форм.
2. Система немецких местоимений.
3. Пассивный залог.
4. Безличные и инфинитивные конструкции.
5. Конъюнктив.
6. Неличные формы глагола.

1. Was ist Ziel einer Wissenschaftlichen Doktorarbeit?
2. Was sind die Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Doktorarbeit?
3. Welche Forschungslücke konnten Sie im bisherigen Stand der Forschung ausmachen?
4. Welche Ergebnisse konnten Sie feststellen?
5. Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse und bieten Sie einen Ausblick.
6. Warum ist genau Ihre Forschungsleistung wichtig?

Оценочное средство 2. Разноуровневые задачи и задания (обучающие тренинговые упражнения): выполнение обучающих тренинговых упражнений по грамматике, лексике немецкого языка, работе с текстом.

Пример текста для аннотирования:

WISSENSCHAFTSETHIK UND GUTE WISSENSCHAFTLICHE PRAXIS

Wissenschaftlich arbeiten – was ist das eigentlich? Wissenschaftlich zu arbeiten ist das Handwerk im Universitätsalltag: mit der Aufgabe Seminararbeiten, Projektarbeiten, Abschlussarbeiten zu verfassen oder Referate zu halten wird jede*r Studierende*r konfrontiert. Die erworbenen Kompetenzen werden über das Studium hinaus in der Berufspraxis der Stadt- und Regionalplanung stetig gefordert. Ziel sollte es daher sein, nicht nur exakt und überzeugend zu arbeiten, sondern sich während der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit einem Thema auch die nötige Portion Spaß zu erhalten. Wissenschaftliches Arbeiten lernt man indem man es mit Mut (eigene Position bilden), Begeisterung (Argumente strukturieren) und Fleiß (Konventionen einhalten) tut. Es gibt keine allgemeingültige Definition von ‚richtiger‘ Wissenschaftlichkeit, zu unterschiedlich sind die Wissenschaftsdisziplinen. Doch es gibt einen weit reichenden Konsens zu Kriterien, die eine wissenschaftliche Arbeit charakterisieren: Dies sind ein klar erkennbares Thema bzw. eine Forschungsfrage, Neuigkeitsgehalt, Nachvollziehbarkeit, Nutzen für andere, Allgemeingültigkeit und Übertragbarkeit, Theoriebezug sowie eine adäquate methodische Vorgehensweise (vgl. Ebster/Stalzer 2008: 19f., Eco 2007: 41ff.) Wissenschaftlich zu arbeiten bedeutet also in systematisch strukturierter Form ein – relevantes und nach ethischen Grundsätzen akzeptables – Thema zu bearbeiten, eigenständige und kreative Gedanken mit bereits vorliegenden wissenschaftlichen Befunden zu verbinden, sich dazu intensiv mit fremdem Gedankengut auseinanderzusetzen, zu analysieren und zu argumentieren. Dabei ist kritisch zu hinterfragen und eigene Schlussfolgerungen, die für Dritte nachvollziehbar sein müssen, sind herauszuarbeiten. Die Ergebnisse sollten adressatenorientiert verständlich und entsprechend formaler Bestimmungen (u. a. Urheberrecht) dargestellt werden. Die Einhaltung von wissenschaftlichen Qualitätskriterien sowie das Wahrnehmen von Verantwortung gegenüber Gesellschaft und Umwelt, gegenüber der eigenen Wissenschaftsdisziplin und gegenüber anderen Wissenschaftler*innen bilden das Fundament für wissenschaftliche Arbeiten und werden als Wissenschaftsethik diskutiert (vgl. Balzert u.a. 2011: 13ff.).

Wissenschaftsethik: Verantwortung in der Wissenschaft

Am Beginn der wissenschaftlichen Arbeit sollten – idealtypischerweise – nicht die technischen Ansprüche an die korrekte handwerkliche Ausführung des Arbeitsprozesses im Mittelpunkt stehen, sondern Fragen nach Sinn und Nutzen von Forschungsansatz und Forschungsfrage. Steht die Beschäftigung mit einem Thema in gerechter Verantwortung für die Gesellschaft und Umwelt? Werden die richtigen Fragen gestellt bzw. Antworten gegeben, die unsere Zivilisation weiterbringen, sie verbessern und nicht zerstören? Nicht immer sind diese Fragen einvernehmlich zu beantworten, teils wird heftig gestritten über Themen wie Abhängigkeit von Forschungsmittelgeber*innen, über Demokratie in der Hochschullandschaft und auch über einzelne Forschungsthemen wie z. B. Gentechnik oder Rüstungsforschung. Über allem steht das Grundprinzip der Freiheit der Wissenschaft in Forschung und Lehre (verankert im Grundgesetz Art. 5 Abs. 3), dass eine unberechtigte Beeinflussung durch Politik oder Wirtschaft verbietet, die Wissenschaftler*innen jedoch nicht von der Beachtung wissenschaftlicher Qualitätskriterien (s.u.) entbindet. Auch gegenüber der eigenen Disziplin, bei uns der Stadt- und Regionalplanung, tragen Wissenschaftler*innen Verantwortung, denn ohne neue Erkenntnisse, das Unterstützen bestehender Positionen oder der Diskussion unsicherer Thesen verodet ein Fach. Gegenüber Kolleg*innen tragen Wissenschaftler*innen in zweierlei Hinsicht Verantwortung: Einerseits verlangt ethisch korrektes Handeln in der Wissenschaft, dass die Leistungen von Kolleg*innen – auch im Studium! – anerkannt und durch Angabe von Autor*innen/ Urheberschaften gewürdigt werden. Andererseits ist es für die Arbeit der Kolleg*innen notwendig, dass deren wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch begutachtet und diskutiert werden, so dass der Erkenntnisprozess positiv beeinflusst wird. Wissenschaft ist also keine Einbahnstraße, sondern ein kommunikatives diskursives Feld.

Письменные задания на перевод:

Aufgabe für Übersetzung

1. Mein größter Wunsch wäre es, auf eine internationale Konferenz zu fahren. Dort könnte ich meine Arbeit und meine bisher erzielten Ergebnisse präsentieren und andere Forscher und Wissenschaftler treffen, um durch neue Ideen und Einflüsse noch besser, kreativer und effektiver arbeiten zu können.
2. Ein solcher Konferenzbesuch ist nur leider sehr teuer. Die Universität kann mich bei den Kosten für die Teilnahme an einer internationalen Konferenz also leider finanziell nicht unterstützen, so dass ich bislang keine Förderung habe.
3. Am Nachmittag konnten wir uns an einem workshop zu jeweils zwei Modulen beteiligen. Die auf Englisch geführte Diskussion zeigte nicht nur ein überbordendes Interesse an der Thematik, sondern auch die Vielfalt der noch zu lösenden Probleme. Die Konferenz hat sich im Hinblick auf die zu erwartenden Ergebnisse als auch wegen der zahlreichen Kontakte vollends gelohnt.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
	1 семестр	
1.	Тема 1: Что определяет успех научной работы?	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности)
2.	Тема 2: Требования к научным исследованиям	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности) Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности), резюме статьи
3.	Тема 3: Мой научный проект: цели, задачи, этапы работы, практическое исследование.	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности) Подготовка глоссария
4.	Тема 4: Работа над диссертационным проектом. Роль научного руководителя в работе над проектом.	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности)
5.	Тема 5: Междисциплинарные исследования: проблемы и преимущества интернационализация науки	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности) Подготовка глоссария резюме статьи
	2 семестр	
6.	Тема 6: Академическая мобильность. Участие в конференциях и проектах	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности) Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности)

7.	Тема 7: Наука и общество. Роль науки в развитии общества	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности)
8.	Тема 8: Научная этика	Выполнение письменных заданий Подготовка монологического высказывания Перевод текста по профилю (направленности) Подготовка глоссария

Самостоятельная аудиторная работа аспирантов включает следующие виды деятельности: чтение, аннотирование, реферирование, перевод текстов по профилю (направленности); анализ используемых в них языковых средств; подготовка устных высказываний; выполнение письменных заданий.

Самостоятельная внеаудиторная работа аспирантов подразумевает: выполнение грамматических, лексических и переводных упражнений; чтение и пересказ текстов на немецком языке; составление плана, конспекта статьи на немецком языке; перевод научных текстов; подготовка устных сообщений на немецком языке; составление резюме; составление рабочего словаря терминов и специальных слов изучаемого подъязыка.

Резюме, аннотация, реферирование представляют собой краткое изложение содержания научной статьи по теме исследования. Подготовка аннотации, резюме, реферирование статьи подразумевает самостоятельное изучение аспирантом статьи по исследуемым в диссертации вопросам, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель аннотирования и реферирования – привитие аспиранту навыков краткого и лаконичного изложения содержания статьи на иностранном (немецком) языке, овладение навыками изучающего и просмотрового чтения, овладение немецкой научной терминологией соответствующей области знаний.

Глоссарий — представляет собой словарь узкоспециализированных терминов в какой-либо отрасли знаний с толкованием, переводом на другой язык, комментариями и примерами, созданный на основе оригинальных научных текстов по профилю (направленности).

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – кандидатский экзамен. Экзамен проводится устно в форме собеседования.

На экзамене аспирант должен показать:

- умения монологической речи на уровне самостоятельно подготовленного и неподготовленного высказывания по темам профиля (направленности) и по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада);
- навыки ведения диалогов, позволяющие ему принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с его научной работой и профилем (направленностью).
- умения и навыки чтения как способ контроля полноты и точности понимания специального текста;
- навыки устного и письменного перевод с иностранного языка на родной язык;
- навыки реферирования и аннотирования текста по профилю (направленности).

Кандидатский экзамен по немецкому языку проводится в два этапа: на первом этапе аспирант (соискатель) выполняет письменный перевод научного текста по профилю (направленности) с немецкого языка на русский. Объем текста – 15000 печатных знаков. Выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Перевод оценивается по системе: зачтено/незачтено.

Второй этап экзамена включает три задания.

1. Изучающее чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 2500-3000 печатных знаков. Время выполнения работы – 45-60 минут. Передача извлеченной информации осуществляется на немецком языке.
2. Просмотровое чтение оригинального текста по профилю (направленности). Объем 1000-1500 печатных знаков. Время выполнения работы 2-3 минуты. Передача извлеченной информации осуществляется на немецком языке.
3. Беседа с экзаменаторами на немецком языке по вопросам, связанным с профилем (направленностью) и научной работой аспиранта.

Примерный список тем, выносимых на кандидатский экзамен

Akademische Mobilität.
 Berühmte Wissenschaftler Deutschlands.
 Die wissenschaftlichen Innovationen in der modernen Gesellschaft.
 Meine wissenschaftlichen Aktivitäten.
 Meine wissenschaftlichen Interessen.
 Moderne Wissenschaftler und wissenschaftliche Richtungen.
 Wissenschaftliche Ethik.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).	Устный ответ, письменные задания, перевод текста	Оценка «отлично»: сформированное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности). Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; в достаточной степени сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по

				<p>профилю (направленности).</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; частично освоенное умение делать сообщения на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Незнание иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; неосвоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p>
2	<p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Знает: механизмы словообразования; синтаксические особенности стиля научной прозы; способы структурирования дискурса.</p> <p>Умеет: читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста;</p>	<p>Устный ответ, письменные задания, перевод текста</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; сформированное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p>

		<p>составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p>	<p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; в достаточной степени сформированное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; частично освоенное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p>
--	--	--	---

				<p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; не освоенное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p>
3	УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.	<p>Знает: этические нормы общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности. Умеет: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>	Устный ответ, письменные задания, перевод текста	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление об этических нормах общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности; сформированное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности. Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление об этических нормах общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности; в достаточной степени сформированное умение следовать этическим</p>

				<p>нормам в профессиональной деятельности.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление об этических нормах общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности; частично освоенное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления об этических нормах общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности; не освоенное умение следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>
4	УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата. Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного	Устный ответ, письменные задания, перевод текста	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p>

		<p>языка, применять на практике полученные знания.</p>	<p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; в достаточной степени сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; частично освоенное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата; не</p>
--	--	--	---

				освоенное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка.
5	ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знает: о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде. Умеет: представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым немецкоязычным научным сообществом.	Устный ответ, письменные задания, перевод текста резюме статьи	Оценка «отлично»: сформированное представление о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; сформированное умение представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым немецкоязычным научным сообществом. Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; в достаточной степени сформированное умение представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым немецкоязычным научным сообществом. Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; частично освоенное умение представить собственное научное

				<p>исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям применяемым немецкоязычным научным сообществом.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о способах оформления научного исследования, о культуре научного исследования в иноязычной среде; не освоенное умение представить собственное научное исследование на иностранном языке и оформить его согласно требованиям, применяемым немецкоязычным научным сообществом.</p>
6	<p>ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.</p>	<p>Знает: о результатах исследований и разработок, выполненных немецкими специалистами.</p> <p>Умеет: анализировать сведения, полученные из немецкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p>	<p>Устный ответ, резюме статьи</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о результатах исследований и разработок, выполненных немецкоязычными специалистами; сформированное умение анализировать сведения, полученные из немецкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о результатах исследований и разработок, выполненных немецкоязычными специалистами; в достаточной степени сформированное умение анализировать сведения, полученные из немецкоязычных статей и</p>

				<p>применять их в исследуемой области.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о результатах исследований и разработок, выполненных немецкоязычными специалистами; частично освоенное умение анализировать сведения, полученные из немецкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о результатах исследований и разработок, выполненных немецкоязычными специалистами; не освоенное умение анализировать сведения, полученные из немецкоязычных статей и применять их в исследуемой области.</p>
7	<p>ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.</p>	<p>Знает: о терминологии профессиональной сферы деятельности; о нормах авторского права.</p> <p>Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой; вести беседу по профилю (направленности), представлять результаты</p>	<p>Устный ответ, письменные задания, перевод текста</p>	<p>Оценка «отлично»: сформированное представление о терминологии профессиональной сферы деятельности; сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «хорошо»: в основном сформированное представление о</p>

		<p>исследования с учетом соблюдения авторских прав.</p>	<p>терминологии профессиональной сферы деятельности; в достаточной степени сформированное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление о терминологии профессиональной сферы деятельности; частично освоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: Незнание терминологии профессиональной сферы деятельности; не освоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).</p>
--	--	---	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Потёмина, Т. А. Немецкий язык для аспирантов. Адаптивный курс: практическое пособие / Т. А. Потёмина. — Калининград: Балтийский федеральный университет им.

- Иммануила Канта, 2011. — 134 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23807.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Колоскова, С. Е. Немецкий язык для магистрантов и аспирантов университетов. *Auslander in Deutschland – Vom Gastarbeiter zum Mitbürger*: учебное пособие / С. Е. Колоскова. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2008. — 72 с. — ISBN 978-5-9275-0408-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47029.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Аверина, А. В. Немецкий язык: учебное пособие по практике устной речи / А. В. Аверина, И. А. Шипова. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-4263-0182-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70029.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. *Deutsch im Eurokontext: практикум* / составители Е. Б. Быстрой. — Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 176 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83851.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Мальцева, Т. В. *Grammatik kurz: краткий справочник по немецкой грамматике* / Т. В. Мальцева. — Санкт-Петербург: Антология, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-9909599-7-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86259.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Quizlet [Электронный ресурс]. URL: <https://quizlet.com/>
2. Deutsche Welle – www.dw.de
3. Электронный словарь АБВУД Lingvo – www.lingvo-online.ru
4. Грамматические упражнения - www.grammatiktraining.de/index.html
5. Фонетические упражнения - <http://cornelia.siteware.ch/phonetik/#laute>
6. Интерактивные упражнения - <http://www.schubert-verlag.de/aufgaben/index.htm>

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Лицензионное ПО

В целях увеличения эффективности, облегчения восприятия, повышения интереса обучающихся к изучаемой дисциплине и их мотивации к самостоятельной учебной деятельности привлекаются следующие виды образовательных информационных технологий, предполагающих как доступ в сеть Интернет, так и использование программных продуктов:

1. Прикладные компьютерные программы справочного характера: электронные энциклопедии, справочники.
2. Инструментальные компьютерные программы:
 - текстовые и визуальные редакторы (Microsoft Word)
 - мультимедийные редакторы, используемые для создания презентаций (Power Point), анимаций, аудио- и видеоресурсов (Prezi, Adobe Director),
3. Коммуникационные технологии в обучении иностранному языку:
 - ресурсы сети Интернет (сайты обучающего и информативного характера) и локальной сети ТюмГУ,
 - платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий используются мультимедийные аудитории, оборудованные компьютерами с доступом в Интернет. В качестве дидактических материалов используются также аудио- и видеоматериалы из фоно- и видеотеки института.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и
международным связям

А. В. Толстикова

2 марта 2020 года

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

профиль (направленность): математическое моделирование,

численные методы и комплексы программ

формы обучения: очная, заочная

Белякова Е. Г. Педагогика и психология высшей школы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль (направленность): математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Формы обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Педагогика и психология высшей школы. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель курса: формирование у аспирантов представлений о современном уровне развития психолого-педагогического знания о высшей школе, теоретических представлений об особенностях профессионального труда преподавателя вуза, основных тенденциях развития современной системы высшего образования, его содержании, технологиях обучения, методах формирования системного профессионального мышления, подходах к определению конечных и промежуточных целей высшего образования, методов их достижения и способах обеспечения педагогического контроля за эффективностью образовательного процесса.

Задачи курса:

- расширение общей культуры и формирование основ профессиональной культуры;
- формирование представлений о современной ситуации в высшем образовании, предмете и методах педагогики высшей школы, сущности процессов обучения и воспитания в высшей школе;
- знакомство с критериями выбора систем обучения и воспитания в зависимости от конкретных задач и особенностей педагогической ситуации;
- развитие рефлексивно-оценочного сознания аспиранта;
- ознакомление с категориально-понятийным аппаратом современной психологии высшей школы.
- формирование у аспирантов представления о личности обучающихся и преподавателя высшей школы.
- изучение основных механизмов и процессов социопсихического развития личности;
- формирование у аспирантов представления о психологии общения в целом и о педагогическом общении как разновидности профессионального, развитие навыков профессионального общения;
- ознакомление аспирантов с вариантами психолого-педагогической диагностики субъектов образовательного процесса в высшей школе.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в Б1 Блок 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, обязательные дисциплины).

Пороговые знания и умения обучающегося:

Знать: специфику высшей профессиональной школы и особенности методического обеспечения предметов различных циклов, категориально-понятийный аппарат современной психологии высшей школы, иметь представления о современном положении педагогической психологии в высшей школе, о личности студента и преподавателя высшей школы, о перспективах развития педагогической психологии как научного знания; об основных методологических проблемах педагогической психологии;

Уметь: провести теоретический анализ психолого-педагогической среды высшей школы, уметь приложить полученные знания к конкретным ситуациям обучения и воспитания в высшей школе; использовать ресурсы социального окружения для развития индивидуального образовательного пространства студентов; обозначить взаимосвязь теоретических, историко-психологических и прикладных вопросов психологии высшей школы; грамотно ставить и решать исследовательские и практические задачи в рамках исследовательской деятельности по поводу организации УВП в высшей школе, в том числе с использованием результатов исследований в области информатики и вычислительной техники.

Освоение данной дисциплины является важным условием формирования компетентного преподавателя-исследователя в области наук об образовании.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-8 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает методы и технологии преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
	Умеет осуществлять преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования
ПК-5 – способность к преподаванию в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	Знает способы и технологии преподавания в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов
	Умеет осуществлять преподавание в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов
УК-6 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает важность и технологии планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития
	Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			4семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		32	32
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

Необходимым условием допуска к зачёту является сдача контрольной работы и реферата. Аспиранты сдают зачёт в устной форме по вопросам из пункта 6.1. Вопросы на зачёте задаёт принимающий его преподаватель. Зачёт проходит в устной форме, аспиранту дается 45 минут на подготовку к вопросу.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрывает основные положения темы; показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ излагается литературным языком в научных терминах. Реферат сдан преподавателю.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который дает неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; в ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения; обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь неграмотная; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины, либо обучающийся отказывается от ответа. Также, оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся не сдавшему реферат или сдавшему реферат, но не ответившему на вопрос в соответствии с указанными критериями.

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Педагогика высшей школы						
1	Педагогика высшей школы: предмет, место в системе наук.	5	2	2		
2	Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования.	5	2			
3	Основы дидактики высшей школы.	5	2			
4	Формы и методы учебной работы в высшей школе.	5	2	2		
5	Педагогическое проектирование.	5	2	2		
6	Теория и практика воспитания студентов в вузе.	5	2			
7	Личность преподавателя высшей школы.	4	2			

	Зачет	2				2
	Итого (по модулю):	36	14	6		2
Модуль 2. Психология высшей школы						
1	Предмет, задачи, методы психологии высшей школы.	5		2		
2	Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе.	5	1	2		
3	Психодиагностика в высшей школе.	5	1	2		
4	Психология личности студента.	5	1	2		
5	Проблема воспитания в высшей школе.	5	1	2		
6	Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.	5	1	2		
7	Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства.	4	1	2		
	Зачет	2				2
	Итого (по модулю):	36	6	14		2
	Итого часов	72	20	20	0	4

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Планы лекционных занятий

Модуль 1: Педагогика высшей школы

Тема 1. Педагогика высшей школы: предмет, место в системе наук.

Проблема единства и целостности мирового образовательного пространства. Общемировые тенденции развития современной педагогической науки. Сущностная и функциональная характеристика педагогики как науки.

Определение предмета педагогики высшей школы. Ее основные категории. Система антропологических наук и место в ней педагогики. Проблема диалектической взаимосвязи педагогики и психологии. Принципы и методы педагогического исследования.

Тема 2. Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования.

Современные стратегии модернизации высшего образования в России.

Современные тенденции развития высшего образования за рубежом.

Болонский процесс и другие интеграционные процессы в развитии высшего образования.

Стратегия развития и модели высшего профессионального образования в Российской Федерации.

Федерации. Проект программы «Образование и развитие инновационной экономики: внедрение современной модели образования в 2009–2012 годах».

Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы. Новая модель образования и основные принципы инновационной экономики. Структура системы профессионального образования к 2020 году.

Современные тенденции развития высшего образования. Демократизация высшего образования. Создание научно-учебно- производственных комплексов как специфической для высшей школы формы интеграции науки, образования и производства. Фундаментализация образования. Индивидуализация обучения и индивидуализация труда студента. Гуманитаризация и гуманизация образования.

Тема 3. Основы дидактики высшей школы.

Фундаментальное обоснование дидактики как самостоятельной науки Я. А. Коменским в его труде «Великая дидактика». Понятие о дидактике и дидактической системе. Дидактика как раздел педагогики высшей школы, раскрывающий и обосновывающий цель, задачи, содержание, закономерности, принципы, методы, средства, технологии, формы учебного процесса по подготовке педагогов и других специалистов.

Актуальные проблемы современной дидактики высшей школы.

Сущность, структура и движущие силы процесса обучения.

Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.

Стиль научного мышления как основа сущностного подхода в педагогике и дидактике высшей школы.

Тема 4. Формы и методы учебной работы в высшей школе.

Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия и оценка его качества. Семинарские и практические занятия в высшей школе. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучающихся.

Многомерный подход к классификации методов обучения, воспитания личности. Анализ понятий «прием» и «средство» обучения.

Теоретико-информационные методы обучения (беседа, рассказ, дискуссия, консультирование и др.). Практико-операционные методы обучения (упражнения, алгоритм, педагогическая игра, эксперимент и др.). Поисково-творческие методы обучения (наблюдение, сократическая беседа, «мозговая атака», творческий диалог и др.).

Методы самостоятельной работы студентов (чтение, видеолента и др.). Контрольно-оценочные методы. Эвристические методы как система эвристических правил деятельности педагога (методы преподавания) и деятельности студентов (методы учения), разработанные с учетом закономерностей и принципов педагогического управления и самоуправления в целях развития интуитивных процедур деятельности студентов в решении творческих задач.

Модификации метода «мозговая атака», методы эвристических вопросов и многомерных матриц, метод организованных стратегий и др. Оптимальный выбор методов обучения преподавателем высшей школы.

Тема 5. Педагогическое проектирование.

Формы и этапы педагогического проектирования. Проектирование содержания образования на уровне учебного предмета. Технология проектирования рабочей учебной программы курса. Логическая организация структуры учебного материала. Отбор и адаптация учебной информации для конкретных условий обучения.

Проектирование содержания образования на уровне учебного занятия. Принципы и формы проектирования учебного занятия. Отрезок учебного материала (порция информации). Конструирование отрезков учебного материала по учебной дисциплине с

учетом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей обучаемых. Оптимальная организация структуры отрезка учебного материала (параграфа, темы, раздела). Выбор способов трактовки научных понятий, оптимальный подбор фактов. Механизм преобразования научной информации в учебную. Требования к системе упражнений, иллюстрирующих и закрепляющих теоретический материал.

Проектирование содержания лекционных курсов. Структурирование текста лекции. Функции научного и учебного текстов.

Методические аспекты изложения лекционного текста. Психологические особенности деятельности преподавателя при подготовке и чтении лекции.

Проектирование разнообразной учебной деятельности студентов, ее эффективная организация как одна из главных задач вузовского преподавателя. Сущность педагогического мастерства.

Создание собственной творческой лаборатории, разработка учебно-методического комплекса и дидактического материала, использование в обучении аудио-, видео- и других технических средств.

Тема 6. Теория и практика воспитания студентов в вузе.

Сущность и современная система воспитания студентов в вузе.

Воспитание духовно-нравственной и здоровой личности.

Воспитание патриотизма и гражданственности студентов.

Воспитание студента как конкурентоспособной и творческой личности.

Тема 7. Личность преподавателя высшей школы

Целостный подход к изучению личности вузовского преподавателя.

Аксиологическая характеристика личности преподавателя высшей школы. Приоритетная система ценностей для вузовского преподавателя.

Педагогическая компетентность и его психолого-педагогическая культура. Анализ педагогических задач, решаемых педагогом. Функциональный подход к анализу деятельности современного вузовского преподавателя.

Педагог высшей школы как интеллигентная личность и человек культуры. Педагог высшей школы как воспитатель. Педагог высшей школы как преподаватель. Педагог высшей школы как методист. Педагог высшей школы как исследователь.

Модуль 2: Психология высшей школы

Тема 1. Предмет, задачи, методы психологии высшей школы.

Предмет, задачи и методы психологии высшей школы. Основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной психологии высшей школы.

Тема 2. Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе.

Психологическая структура деятельности и ее психологические компоненты. Структура и характеристики сознания. Деятельность и познавательные процессы. Познание как деятельность. Функциональная структура познавательных процессов. Учение как деятельность. Формирование умственных действий и понятий.

Тема 3. Психодиагностика в высшей школе.

Системный подход к исследованию педагогических явлений и процессов. Структура и методы психолого-педагогических исследований. Классификация психодиагностических методик. Малоформализованные и высокоформализованные методики. Тестирование. Тесты интеллекта. Тесты достижений. Тесты способностей. Личностные тесты. Проективные техники. Анкетирование и опросы. Социометрия.

Тема 4. Психология личности студента.

Понятие и структура личности в психологии. Личность и деятельность. Потребности и мотивы. Эмоционально-волевая сфера личности. Темперамент и характер. Способности. Развитие личности студента в процессе обучения и воспитания. Движущие силы, условия и механизмы развития личности. Личность и коллектив. Типология личности студента.

Тема 5. Проблема воспитания в высшей школе.

Биологические и психологические основы развития и обучения. Психологические особенности юношеского возраста. Особенности развития и психологические характеристики личности студента в определенном возрастном периоде. Требования к специалисту с высшим образованием и особенности развития личности студента. Профориентация и профессиональный отбор в высшую школу. Психологические особенности воспитания студентов.

Тема 6. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.

Методология научного творчества. Творческая деятельность. Критерии творческого мышления. Творчество и интеллект. Социальные и индивидуально-психологические мотивы научного творчества. Методы развития творческой личности в процессе обучения и воспитания.

Тема 7. Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства.

Профессиональная деятельность преподавателя вуза. Пути формирования педагогического мастерства. Общепсихологические принципы, используемые в процессе преподавания. Механизмы, снижающие эффективность взаимодействия преподавателя с аудиторией, способы их коррекции.

Педагогическая коммуникация. Стили педагогического общения. Основы коммуникативной культуры педагога. Психологические основы проектирования и организации ситуации совместной продуктивной деятельности преподавателя и студентов.

Планы практических занятий

Модуль 1: Педагогика высшей школы

Тема 1. Педагогика высшей школы: предмет, место в системе наук.

Вопросы для обсуждения

1. Проблема единства и целостности мирового образовательного пространства. Общемировые тенденции развития современной педагогической науки.
2. Сущностная и функциональная характеристика педагогики как науки.
3. Определение предмета педагогики высшей школы. Ее основные категории.
4. Система антропологических наук и место в ней педагогики высшей школы. Проблема диалектической взаимосвязи педагогики и психологии высшей школы.
5. Принципы и методы педагогического исследования.

Задания для самостоятельной и практической работы на семинаре

1. Педагогику называют наукой и искусством. Выскажите свою точку зрения и докажите ее целесообразность.
2. Исходя из известных вам тенденций развития общества и воспитания, попробуйте определить перспективы развития системы наук о человеке: значение каких наук возрастет? Какие новые научные дисциплины могут (или должны) появиться?
3. В чем вы видите взаимосвязь между обучением, воспитанием и образованием?

4. Проанализируйте понятия «воспитание» и «предмет педагогики высшей школы», отраженные в различных учебных пособиях, педагогической литературе. Найдите сходство и различие в их определении.
5. Раскройте роль и значение педагогики высшей школы в решении задач обновления нашего общества.
6. Сформулируйте 10–15 проблем современной дидактики высшей школы и обоснуйте:
 - а) какие из них наиболее актуальны;
 - б) разработка каких из них может существенно продвинуть теорию обучения;
 - в) оцените и прорецензируйте, в какой степени решение предложенных вами проблем будет способствовать качеству обучения в высшей школе?
7. В чем вы усматриваете разницу между задачами педагогического исследования и проблемой исследования?
8. Какие методы вы считали бы возможным и целесообразным использовать для изучения личности студента, коллектива или опыта своего коллеги? Постарайтесь обосновать их выбор и охарактеризовать условия их применения.
9. Исходя из проблемы своего исследования, определите его объект и предмет. Объясните, в чем заключается научная новизна вашего исследования?
10. На основе законодательных документов по образованию обозначьте и проанализируйте приоритетные направления развития высшей школы как важнейшего института развития общества, основные принципы государственной политики в области образования.
11. Напишите творческую работу: «Модель вуза XXI века», в которой отразите приоритетные цели и ценности высшего образования.

Тема 2. Формы и методы учебной работы в высшей школе

Вопросы для обсуждения

1. Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия и оценка его качества.
2. Развитие лекционной формы в системе вузовского обучения.
3. Семинарские и практические занятия в высшей школе. Семинар как взаимодействие и общение участников.
4. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых.
5. Проектно-творческая деятельность студентов.
6. Понятия «метод обучения» и «прием обучения». Классификация методов.
7. Теоретико-информационные, практико-операционные, поисково-творческие методы обучения. Методы самостоятельной работы студентов. Контрольно-оценочные методы. Эвристические методы.

Задания для самостоятельной и практической работы на семинаре

1. Объясните, почему именно семинарское занятие дидакты считают наиболее сложной формой учебного процесса в вузе?
2. Обоснуйте утверждение «семинар – важная форма выработки у студентов самостоятельности, активности, умения работы с литературой».
3. Разработайте и обоснуйте акмеологическую концепцию обучения, т.е. обучения, ориентированного на максимальную творческую самореализацию студентов.
4. Разработайте модель обучения, максимально ориентированную на взаимообучение студентов.
5. Докажите, что методы обучения в высшей школе не тождественны принципам обучения.
6. Объясните взаимосвязь методов и приемов обучения в высшей школе.
7. По каким критериям классифицируются методы обучения? Какая из известных Вам классификаций методов обучения наиболее приемлема? Свой ответ мотивируйте.

Подготовьте её схему, выделив в ней: основание классификации, авторов данной концепции, основные группы методов.

8. Проанализировав многообразие существующих на сегодняшний день классификаций методов обучения, схем, выведите и изобразите схематично свою классификацию методов обучения.

9. Исследуйте, какие методы обучения предпочитают использовать в своей практической деятельности:

а) преподаватели гуманитарных предметов в сравнении с преподавателями естественно-математических предметов;

б) начинающие преподаватели в сравнении с преподавателями, имеющими опыт и высокий уровень педагогического мастерства.

10. Исследуйте, каким из эвристических методов отдают предпочтение преподаватели, а каким – нет? Постарайтесь объяснить, почему?

Тема 3. Педагогическое проектирование

Вопросы для обсуждения

1. Формы и этапы педагогического проектирования. Проектирование содержания образования на уровне учебного предмета.

2. Технология проектирования рабочей учебной программы курса.

3. Проектирование содержания образования на уровне учебного занятия.

4. Проектирование содержания лекционных курсов.

5. Структурирование текста лекции.

6. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий.

Задания для самостоятельной и практической работы на семинаре

1. Проанализируйте одну из статей в периодической печати по проблеме семинара.

2. Обозначьте условия эффективного проведения различных видов вузовской лекции.

3. Порассуждайте на тему, почему лекция в высшей школе в равной степени является и методом, и формой обучения?

4. Смоделируйте и продемонстрируйте фрагмент вузовской лекции.

Модуль 2: Психология высшего образования

Тема 1. Введение в психологию высшей школы.

Вопросы для обсуждения

1. Актуальные проблемы и перспективные задачи высшего образования в России.

2. Психологические аспекты организации образовательного процесса в вузе.

Тема 2. Психология учебной деятельности в вузе.

Вопросы для обсуждения

1. Учение как деятельность.

2. Теория поэтапного формирования умственных действий.

3. Возможности и ограничения использования метода поэтапного формирования умственных действий в высшей школе.

Тема 3. Психодиагностика в высшей школе.

Вопросы для обсуждения

1. Классификация психодиагностических подходов.

2. Методы исследования интеллектуальных и личностных свойств.

3. Методы обследования групп студентов и преподавателей в высшей школе.

Тема 4. Психология личности студента.

Вопросы для обсуждения

1. Личность как психологическая категория. Личность и деятельность. Личность, индивид, индивидуальность.
2. Структура личности.
3. Движущие силы, условия и механизмы развития личности.

Тема 5. Проблемы воспитания в высшей школе.

Вопросы для обсуждения

1. Психологические особенности студенчества и проблема воспитания в вузе.
2. Технологии работы со студенческим коллективом.
3. Развитие системы профессиональных ценностей у студентов.

Тема 6. Методы развития творческих качеств личности студентов в процессе обучения и воспитания.

Вопросы для обсуждения

1. Творчество и интеллект.
2. Понятие творческой личности.
3. Методы стимуляции творчества, развития творческого мышления в процессе вузовского обучения.

Тема 7. Профессиональная деятельность преподавателя вуза.

Вопросы для обсуждения

1. Структура педагогических способностей.
2. Анализ профессиональной деятельности преподавателя вуза.
3. Установки преподавателя и стили педагогического общения.
4. Психологическая служба в вузе.

Образцы средств для проведения текущего контроля

Оценочное средство 1. Устный опрос

Проводится по теоретическому материалу на практических занятиях. Для подготовки необходимо проработать лекцию и прочитать рекомендуемую литературу по теме. Устный опрос может проводиться в форме индивидуального собеседования или собеседования в малых группах по вопросам.

Оценочное средство 2. Реферат

Темы рефератов: Модуль 1 (Педагогика высшей школы)

1. Инновации в современном российском образовании.
2. Компьютеризация образовательного процесса.
3. Проектирование образовательных программ в вузе.
4. Специфика проектирования учебной дисциплины.
5. Подходы к отбору и структурированию учебной информации.
6. Система управления качеством образования в вузе.
7. Проблемы качества образования в условиях болонского процесса.
8. Особенности профессиональной деятельности преподавателя в условиях инновационного вуза.
9. Способы самоанализа и самооценки деятельности преподавателя.
10. Развитие профессионально значимых качеств преподавателя в процессе самообразования.
11. Анализ и оценка опыта организации воспитательной работы на факультете как учебно-научном и административном подразделении вуза.
- 12.

13. Модель и организационно-педагогические условия организации воспитательной работы в вузе.
14. Адаптация студентов-первокурсников к обучению в вузе.
15. Психолого-педагогическая поддержка студентов в личностном и профессиональном самоопределении.
16. Социальная среда учебного заведения как фактор формирования конкурентоспособных специалистов.
17. Инновационная среда учебного заведения как фактор профессионального развития студента.
18. Воспитание студента как конкурентоспособной личности.
19. Воспитание духовно-нравственной личности студента в вузе.
20. Воспитание патриотизма и гражданственности студентов.
21. Социокультурный потенциал (гуманитарных, естественнонаучных, технических) дисциплин.
22. Стимулирование исследовательской деятельности студентов: опыт, проблемы, пути решения.
23. Формирование здорового образа жизни студентов.
24. Студенческие научные общества: опыт деятельности, проблемы, перспективы.
25. Стимулирование самовоспитания студентов.
26. Вузовский педагог как объект и субъект воспитания.
27. Наука как объект преподаваемой дисциплины (на примере изучения конкретных дисциплин).
28. Научные школы вуза как важный фактор развития образования.
29. Инновационные структуры и формы организации научно-исследовательской деятельности в вузе.
30. Исследовательская деятельность студентов: состояние, проблемы, пути её совершенствования.
31. Оформление заявок на участие в гранте и на патент на изобретение: опыт, проблемы, пути их решения.
32. Особенности самообразования в информационном обществе.
33. Основные направления интенсификации самообразования педагога.
34. Особенности педагогического понимания.
35. Специфика профессиональной деятельности педагога вуза.

Темы рефератов: Модуль 2 (Психология высшей школы)

1. Личностный рост: характеристика и способы диагностики.
2. Логика и психология мышления.
3. Норма и патология психического развития.
4. Психология смысла жизни личности.
5. Психические зависимости личности: механизмы формирования (игромания, Интернет-зависимость и др.).
6. Эффективность групповой деятельности.
7. Самоактуализация личности.
8. Индивидуальная траектория развития студента.
9. Модель компетентного преподавателя вуза.
10. Особенности психического развития в студенческом возрасте.
11. Формы и методы работы эффективного куратора студенческой группы.
12. Особенности профессионального самоопределения студента.
13. Особенности организации воспитательного процесса в вузе.
14. Особенности проектной деятельности студентов.
15. Педагогическое общение на лекции.
16. Типология личности студента и преподавателя.

17. Выпускник вуза глазами работодателя.
18. Ценностно-смысловые жизненные ориентиры современного студента.
19. Жизненные ценности студентов.
20. Стиль саморегуляции у студентов.
21. Методы и формы активизации познавательной деятельности студентов.
22. Педагогические конфликты в вузе: типы и виды, причины возникновения и способы разрешения.
23. Психодиагностика в высшей школе.
24. Мотивация учения студентов: проблемы формирования и изучения.
25. Технологии обучения в системе высшего образования.
26. Научно-исследовательская работа студентов: мотивация, организация, эффективность.
27. Условия продуктивного общения преподавателя и студентов.
28. Педагогические технологии развития творческих способностей студентов.
29. Игровые методы обучения в вузе.
30. Контекстное обучение: сущность и технологии.
31. Молодежные субкультуры в студенческой среде.
32. Деятельностный подход к обучению в вузе.
33. Оценка знаний студентов: принципы, методы, адекватность и надежность.
34. Организация самостоятельной работы студентов.
35. Девиантное поведение студентов.

Оценочное средство 3. Контрольная работа

Тематика контрольных работ:

Модуль 1 (Педагогика высшей школы)

1. Проблемы и перспективы высшего образования в России.
2. Специфика подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Компетентностный подход в высшем образовании.
4. Проектирование образовательных программ в вузе.
5. Подходы к отбору и структурированию учебной информации при разработке вузовских учебных курсов.
6. Система управления качеством образования в вузе.
7. Учебная деятельность студентов в электронной образовательной среде.
8. Использование программного продукта «Антиплагиат» в педагогическом процессе вуза.
9. Способы самоанализа и самооценки деятельности преподавателя вуза.
10. Специфика профессиональной деятельности педагога вуза.
11. Развитие профессионально значимых качеств преподавателя вуза в процессе самообразования.
12. Анализ и оценка опыта организации воспитательной работы на факультете как учебно-научном и административном подразделении вуза.
13. Модель и организационно-педагогические условия организации воспитательной работы в вузе.
14. Система самооценки и оценки компетенций научно-педагогических кадров.
15. Психолого-педагогическая поддержка студентов в личностном и профессиональном самоопределении.
16. Инновационная среда учебного заведения как фактор профессионального развития студента.
17. Воспитание студента как конкурентоспособной личности.
18. Воспитание духовно-нравственной личности студента в вузе.
19. Социокультурный потенциал (гуманитарных, естественнонаучных, технических) дисциплин.

20. Стимулирование исследовательской деятельности студентов: опыт, проблемы, пути решения.
21. Развитие компетенций студентов в период педагогической практики
22. Система развития и поддержки талантливых студентов в вузе.
23. Студенческие научные общества: опыт деятельности, проблемы, перспективы.
24. Стимулирование самовоспитания студентов.
25. Вузовский педагог как объект и субъект воспитания.
26. Личный пример вузовского педагога как стимул самовоспитания студентов.
27. Сотворчество педагога и студента – каким ему быть?
28. Наука как объект преподаваемой дисциплины (на примере изучения конкретных дисциплин).
29. Научные школы вуза как важный фактор развития образования.
30. Инновационные структуры и формы организации научно-исследовательской деятельности в вузе.
31. Исследовательская деятельность кафедры: состояние, проблемы, пути её совершенствования.

Тематика контрольных работ:

Модуль 2 (Психология высшей школы)

1. Соотношение понятий индивид, личность, индивидуальность.
2. Структура личности.
3. Индивидуально-типологические особенности личности: темперамент, характер, способности.
4. Тестирование особенностей личностного развития.
5. Основные процессы памяти: запоминание, сохранение, воспроизведение. Особенности индивидуальной памяти.
6. Мышление: характеристика мыслительных операций, структура процесса решения мыслительной задачи. Логика и психология мышления.
7. Понятие внимания как контроля.
8. Психодиагностика креативности.
9. Пространство профессионального развития личности.
10. Этапы профессионального становления личности студента.
11. Особенности профессионального становления личности студента на разных курсах.
12. Общение как инструмент профессиональной деятельности
13. Общительность как профессиональное качество педагога.
14. Стили общения педагога. Вербальное и невербальное общение педагога.
15. Барьеры педагогического общения.
16. Принципы и методы обучения в высшей школе.
17. Конфликт: студент – педагог.
18. Активные методы обучения в высшей школе.
19. Обучение как процесс познания.
20. Программированное обучение.
21. Исследовательский метод обучения.
22. Проблемное обучение.
23. Деловые игры. Методы имитационного моделирования.
24. Пути активизации познавательной деятельности студентов.
25. Алгоритмизация обучения.
26. Управление учебно-познавательной деятельностью в процессе обучения (в условиях лекции, семинара, практические занятия).
27. Мотивация студентов и их динамика в процессе обучения в вузе.
28. Особенности личности студента, обуславливающие успешность учебной деятельности.

29. Признаки творческой личности.
30. Личность преподавателя высшей школы

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
Модуль 1. Педагогика высшей школы		
1.	Педагогика высшей школы: предмет, место в системе наук.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат
2.	Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат
3.	Основы дидактики высшей школы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат, контрольная работа.
4.	Формы и методы учебной работы в высшей школе.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат
5.	Педагогическое проектирование.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат
6.	Теория и практика воспитания студентов в вузе.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат.
7.	Личность преподавателя высшей школы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат, контрольная работа.
Модуль 2. Психология высшей школы		
1.	Предмет, задачи, методы психологии высшей школы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат
2.	Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат.
3.	Психодиагностика в высшей школе.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат.
4.	Психология личности студента.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат.
5.	Проблема воспитания в высшей школе.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат.
6.	Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат.
7.	Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций. Реферат, контрольная работа.

Чтение обязательной и дополнительной литературы, предусмотренной рабочей программой дисциплины. Контроль – на практическом занятии в устной или письменной форме при обсуждении теоретических вопросов.

Проработка лекций предполагает присутствие обучаемого на лекционных занятиях и конспектирование материала, подготовка презентаций усвоенного лекционного материала. Контроль – на практическом занятии в устной или письменной форме при обсуждении теоретических вопросов.

Реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме, материалов правоприменительной практики. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение аспирантом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) и материалов правоприменительной практики по определенным вопросам, не рассматриваемым подробно на практическом занятии, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие аспиранту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. За время изучения курса аспирант представляет один реферат по предлагаемой теме (из примерного перечня) или формулирует тему самостоятельно, при одобрении темы преподавателем. Контроль – представление реферата.

Контрольная работа представляет собой углубленный анализ по определенному вопросу, на основании современной учебной и научной литературы. За время изучения курса аспирант представляет одну контрольную работу по предлагаемой теме (из примерного перечня) или формулирует тему самостоятельно, при одобрении темы преподавателем. Контроль – предоставление контрольной работы.

Методические рекомендации для подготовки контрольной работы

Выполнение контрольной работы обеспечивает закрепление и творческое освоение знаний. В процессе подготовки работы под руководством преподавателя аспирант осмысливает, «пропускает через себя» новые сведения, новый опыт, получает возможность проверить их эффективность в практике повседневной жизни. Такая работа способствует формированию собственной внутренней позиции по отношению к самому себе и окружающему миру, что повышает качество освоения и других учебных дисциплин, как теоретических, так и практических. Общая цель выполнения контрольной работы по проблемам образования и обучения – развитие исследовательской культуры и профессионально-педагогической компетентности аспиранта.

Основные задачи:

- закрепление и систематизация полученных на аудиторных занятиях знаний;
- формирование умений анализировать педагогические явления с использованием научных понятий;
- формирование готовности к профессиональной деятельности.

Контрольная работа должна содержать следующие структурные элементы: титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение, список использованных источников.

Введение в контрольную работу должно содержать описание проблемы и оценку ее современного состояния, формулировку объекта и предмета исследования, актуальности темы и проблемы, цели и задач исследования.

Основная часть работы раскрывает вопросы, предусмотренные в плане контрольной работы. Вначале описываются теоретические положения, раскрывающие сущность рассматриваемой проблемы, анализируются собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел работы следует иллюстрировать таблицами, схемами (диаграммами) и другими материалами. При раскрытии выбранной темы необходимо использовать методы педагогического исследования. При использовании материалов из других источников следует делать сноски с указанием автора, названия и год издания книги или других материалов. В конце раздела подводятся итоги по основной части работы.

Заключение должно состоять из выводов и предложений, которые получены в результате работы. Их следует формулировать четко и по пунктам.

Объем контрольной работы должен составлять около 15-20 страниц. Шрифт № 14 через 1,5 интервала. Страницы должны иметь поля и быть пронумерованы. В приложениях страницы не нумеруются.

По результатам контрольной работы аспирант может выступать на конференциях, семинарах по рассматриваемой проблеме.

Контрольная работа оценивается на основании следующих критериев:

- актуальность темы исследования и умение аспирантом ее продемонстрировать;
- соответствие содержания работы теме;
- продуманность структуры работы;
- соответствие содержания основной части работы задачам, заявленным во введении;
- правильность и полнота использования литературы;
- обоснованность выбора источников;
- глубина проработки теоретического и практического материала;
- умение аспиранта занять дистанцию по отношению к источникам, самостоятельность мысли;
- обоснованность и значимость полученных результатов;
- качество языка, отсутствие ошибок и опечаток;
- соответствие оформления работы стандартам;
- умение аспиранта выступить с докладом и ответить на вопросы в ходе защиты работы;
- оценка, рекомендуемая научным руководителем.

Более подробные рекомендации по написанию и процедуре защиты контрольной работы можно получить у научного руководителя на кафедре общей и социальной педагогики.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет. Зачёт проводится устно в форме собеседования по прилагаемому ниже примерному перечню вопросов.

Вопросы для зачета

Контрольные вопросы к зачету (модуль 1. Педагогика высшей школы)

1. Педагогика высшей школы как наука.

Основные категории и понятия педагогики высшей школы. Принципы педагогики высшей школы. Задачи и функции педагогики высшей школы. Педагогика высшей школы в системе гуманитарных наук.

2. История высшего образования в России.

Образовательные парадигмы и модели. Глобальные тенденции в мировой системе образования. Результаты международной оценки уровня систем высшего образования. Источники идей обновления образования в вузе. Влияние исторических традиций на развитие высшей школы в России. Болонский процесс, сущность, этапы и принципы. Российская система образования и Болонский процесс: задачи и проблемы.

3. Система высшего образования в России. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»

Система современного образования в России: понятие системы образования и ее основные компоненты. Место высшего образования в системе образования в России. Содержание и структура высшего образования в России, характеристика ее компонентов. Компетентностный подход, его сущность место в системе высшего образования в России.

4. Педагогический процесс в высшей школе.

Общее понятие о педагогическом процессе. Педагогический процесс и педагогическая система. Содержание и структура педагогического процесса в высшей школе. Характеристика структурных компонентов педагогического процесса.

5. Дидактика, как наук об обучении. Цели, задачи и категории дидактики.

Общее понятие о дидактике. Методологические и теоретические основы дидактики. Сущность, структура и движущие силы обучения. Функции, принципы и закономерности обучения. Цели обучения в высшей школе. Принципы обучения в высшей школе. Понятие метода, формы и средств обучения высшей школе.

6. Основные дидактические системы.

Основные концептуальные подходы и теории обучения. Традиционная, педоцентристская и современная системы дидактики. Сущность и содержание современных дидактических систем.

7. Сущность и структура процесса обучения.

Сущность процесса обучения. Функции обучения. Основные этапы процесса обучения и их краткая характеристика. Теории обучения (объяснительно-иллюстративное, проблемное и программированное), характеристика их достоинств и недостатков. Анализ возможности применения в условиях высшей школы.

8. Методы, формы и средства обучения в высшей школе.

Понятие метода обучения и классификация методов обучения. Методы обучения в высшей школе. Понятие формы обучения, классификация и характеристика форм обучения в высшей школе. Понятие и характеристика средств обучения в высшей школе.

9. Педагогические технологии, понятие и классификация.

Понятие технологии в педагогике, образовательные технологии. Сущность и содержание и характерные признаки образовательной технологии. Классификация образовательных технологий в высшей школе. Общие и частные педагогические технологии. Проектирование технологий обучения. Критерии выбора технологий обучения и оценки их результатов.

10. Технологии модульного обучения высшей школе: сущность и методика.

Понятие модуль в обучении. Сущность модульного подхода. Достоинства и недостатки. Возможность применения модульного подхода в обучении в высшей школе.

11. Технологии проблемного обучения: сущность и методика.

Проблемная ситуация как ядро технологий проблемного обучения. Правила создания проблемной ситуации. Этапы и типы создания проблемной ситуации. Возможность применения технологии проблемного обучения в высшей школе

12. Технологии знаково-контекстного обучения: сущность и методика.

Смысл знаково-контекстного обучения. Формы знаково-контекстного обучения в высшей школе и их характеристика.

13. Технологии концентрированного обучения: сущность и методика.

Понятие концентрированного обучения и его основные модели. Достоинства и недостатки. Возможность применения технологии концентрированного обучения в высшей школе.

14. Преподавательская деятельность: сущность и структура

Структура деятельности преподавателя и ее функциональные компоненты: гностический, проектировочный, конструктивный, организаторский, коммуникативный. Педагогический акт, как организационно-управленческая деятельность. Стили педагогической деятельности. Демократический, авторитарный, либеральный стили. Факторы, определяющие выбор преподавателем стиля педагогической деятельности.

15. Педагогическая культура преподавателя

Понятие педагогической культуры преподавателя высшей школы. Структурные компоненты педагогической культуры преподавателя: ценностно-мотивационный, когнитивно-оценочный, практико-преобразующий, коммуникативно-стимулирующий.

Функциональные компоненты гуманитарной культуры преподавателя. Проблемы становления гуманитарной культуры преподавателя высшей школы в условиях вуза.

16. Личность и факторы, влияющие на ее становление и развитие.

Личность и факторы, влияющие на ее формирование, становление и развитие. Психологическая структура личности. Сознательные и неосознанные уровни регуляции поведения человека.

17. Направленность и ее влияние на учебно-познавательную деятельность субъектов образовательного процесса в вузе.

Мотивационная сфера личности, как регулятор поведения. Содержание мотивационной сферы и ее функции. Мотивационный механизм регуляции деятельности субъектов образовательного процесса вуза. Мотивация преподавателя. Мотивация студента.

18. Интеллектуально-познавательный компонент сознания человека и его роль в процессе обучения.

Познавательные процессы, их роль в регуляции поведения человека и проявление в учебно-познавательной деятельности. Мышление и интеллект, сущность и пути развития в образовательном процессе высшей школы.

19. Психотипические особенности личности и их влияние на ее развитие.

Психические свойства личности. Характер и способности личности, их проявление в деятельности участников образовательного процесса. Психологические типы людей и их проявление в учебно-познавательной деятельности. Типология темперамента и акцентуации характера.

20. Сущность и структура познавательной деятельности личности.

Понятие познавательной деятельности личности. Психологическая структура познавательной деятельности. Источники и движущие силы и закономерности познавательной деятельности индивида. Формирование и основные этапы процесса познания личности. Диагностика познавательной деятельности и способностей обучаемых.

21. Понятие педагогического общения, его функции и структура.

Понятие педагогического общения, его функции и структура. Модели педагогического общения и их краткая характеристика. Направленность педагогического общения. Коммуникативная, интерактивная и перцептивная стороны педагогического общения. Барьеры педагогического общения и пути их преодоления. Психологическая характеристика педагогических коммуникаций. Влияние педагогического общения на развитие обучаемых.

Контрольные вопросы к зачету (модуль 2. Психология высшей школы)

1. Предмет психологии высшей школы.
2. Соотношение и сущность понятий индивид, личность, субъект, индивидуальность.
3. Мотивы и потребности личности: их соотношение, функции.
4. Иерархия мотивов, направленность личности, личностный смысл - соотношение и "место" в характеристике личности.
5. Движущие силы развития личности.
6. Основные теории личности.
7. Общее понятие о деятельности: структура, операционально-техническая и мотивационно-потребностная стороны деятельности.
8. Понятие о характере. Акцентуации характера.
9. Понятие о способностях. Наследственность и способности. Диагностика способностей.
10. Теории темперамента. Соотношение темперамента и характера.
11. Перцептивные психические процессы: память, внимание, мышление.
12. Логика и психология мышления. Мышление и решение задач. Мышление и творчество.

13. Понятие о воле: структура волевого акта, воля и мотивационная сфера личности.
14. Характеристика основных эмоциональных состояний человека.
15. Стратометрическая концепция коллектива.
16. Специфика социального наследования. Социализация как социально-педагогическое явление.
17. Соотношение понятий социализация, воспитание, формирование, развитие, адаптация.
18. Социально-педагогические и социально-психологические механизмы социализации.
19. Человек как субъект и объект социализации.
20. Национальная среда и проблема культурно-личностного развития студенчества.
21. Личностный рост: характеристика и способы диагностики.
22. Внутренний мир личности – что это такое?
23. Психология понимания.
24. Норма и патология психического развития.
25. Психология смысла жизни личности.
26. Психические зависимости личности: механизмы формирования (игромания, Интернет-зависимость и др.).
27. Невербальное поведение личности как презентация ее внутреннего мира.
28. Самоактуализация личности.
29. Индивидуальная траектория развития студента.
30. Модель компетентного преподавателя вуза.
31. Особенности психического развития в студенческом возрасте.
32. Современная модель выпускника вуза и профиограмма будущего специалиста.
33. Рейтинговые системы оценок знаний студентов.
34. Особенности профессионального самоопределения студента.
35. Социально-психологические механизмы освоения студентом культурного опыта.
36. Особенности организации воспитательного процесса в вузе.
37. Плюсы и минусы многоуровневого ВПО (бакалавриат и магистратура).
38. Личностно-ориентированная парадигма вузовского образования.
39. Педагогическое общение на лекции.
40. Типология личности студента и преподавателя.
41. Система менеджмента качества образования: сущность, проблемы, перспективы.
42. Психологические аспекты формирования креативности студентов.
43. Перспективные модели современного высшего образования.
44. Содержание и сущность высшего профессионального образования.
45. Дистанционное образование и качество образования.
46. Выпускник вуза глазами работодателя.
47. Обоснование критериев и выбор показателей оценки качества профессионального образования.
48. Качество жизнедеятельности студентов.
49. Жизненные ценности студентов.
50. Личностно-ориентированная и компетентностная парадигмы образования: сравнительный анализ.
51. Методы и формы активизации познавательной деятельности студентов.
52. Технологии обучения в системе высшего образования.
53. Научно-исследовательская работа студентов: мотивация, организация, эффективность
54. Условия продуктивного общения преподавателя и студентов.
55. Игровые методы обучения в вузе.
56. Молодежные субкультуры в студенческой среде.
57. Плюсы и минусы ИК-технологий в образовательном процессе вуза.
58. Деятельностный подход к обучению в вузе.
59. Оценка знаний студентов: принципы, методы, адекватность и надежность.

60. Девиантное поведение студентов. Проблемы профилактики.

Критерии оценивания

По итогам зачета выставляется оценка «зачтено» либо «не зачтено».

Необходимым условием допуска к зачёту является сдача реферата. Аспиранты сдают зачёт в устной форме по вопросам из пункта 6.1. Вопросы на зачёте задаёт принимающий его преподаватель. Зачет проходит в устной форме, аспиранту дается 45 минут на подготовку к вопросу.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрывает основные положения темы; показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ излагается литературным языком в научных терминах.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который дает неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; в ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения; обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь неграмотная; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины, либо обучающийся отказывается от ответа.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания	
	ОПК-8 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает методы и технологии преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. Умеет осуществлять преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования.	устный ответ, реферат, контрольная работа	Оценка «зачтено» Сформированное представление о методах и технологиях преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования Сформированное умение осуществлять преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования	Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о методах и технологиях преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования Частично освоенное умение осуществлять преподавательскую

				образования	деятельность по основным образовательным программам высшего образования
ПК-5 – способность к преподаванию в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	Знает способы и технологии преподавания в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов. Умеет осуществлять преподавание в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов.	устный ответ, реферат, контрольная работа	Оценка «зачтено» Сформированное представление о способах и технологиях преподавания в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей преподавания в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представления о способах и технологиях преподаванию в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов Частично освоенное умение преподавания в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	

				индивидуальных особенностей студентов	программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов
	УК-6 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает важность и технологии планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития. Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	устный ответ, реферат, контрольная работа	Оценка «зачтено» Сформированное представление о способах планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития Сформированное умение планирования и решения задач собственного	Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о способах планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития Частично освоенное умение планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шарипов Ф.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Логос, 2012.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9147.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 15.01.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1. Алексеев, Николай Алексеевич. Креативная педагогика: психологическая интерпретация / Н. А. Алексеев; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос ун-т, Ин-т психологии и педагогики. — 2-е изд., перераб. и доп. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. — 2-Лицензионный договор № 421/2017-02-03. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Alekseev_421_UP_2016.pdf>. (дата обращения: 15.01.2020).

2. Дидактика практико-ориентированного образования: монография / В.А. Беликов, П.Ю. Романов, А.С. Валеев. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 267 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1032359> (дата обращения:15.01.2020).
3. Загвязинский, Владимир Ильич (д.п.н., профессор). Наступит ли эпоха Возрождения?...Стратегия инновационного развития российского образования [Электронный ресурс] : монография / В. И. Загвязинский ; [рец.: Г. Ф. Шафранов-Куцев, С. А. Днепров] ; Тюм. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2015. - Режим доступа : https://library.utmn.ru/dl/PPS/Zagviyzinski_166_Nastupit_li_era_Vozrogdeniy_2015.pdf. - 2-Лицензионный договор №166/2016-01-13. - Б. ц. (дата обращения 15.01.2020)
4. Загвязинский, Владимир Ильич. Исследовательская деятельность педагога: учеб. пособие для студ. вузов / В. И. Загвязинский. — 3-е изд., стереотип. — Москва: Академия, 2010. — (Профессионализм педагога). — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:<https://library.utmn.ru/dl/IDO/978-5-7695-7053-7.pdf>>. (дата обращения 15.01.2020)
5. Загвязинский, Владимир Ильич. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов; рец. Д. И. Фельдштейн, М. М. Поташник. — 7-е изд., стереотип. — Москва: Академия, 2012 — 208 с. — (Высшее профессиональное образование). — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:<https://library.utmn.ru/dl/IDO/978-5-7695-8735-1.pdf>>. (дата обращения 15.01.2020)
6. Землянская Е.Н. Учебные проекты в развивающем образовании [Электронный ресурс]: методическое пособие/ Землянская Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97795.html>.— ЭБС «IPRbooks»(дата обращения 15.01.2020)
7. Карпов, А. С. Дистанционные образовательные технологии. Планирование и организация учебного процесса: учебно-методическое пособие.Саратов: Вузовское образование, 2015. <http://www.iprbookshop.ru/33839.html> (дата обращения: 15.01.2020).
8. Нигматуллина И.В. Игра как метод интерактивного обучения [Электронный ресурс]: учебное пособие для преподавателей/ Нигматуллина И.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2018.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94423.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 15.01.2020).
9. Подготовка педагога-исследователя в университетском образовании: коллективная монография / В. И. Загвязинский [и др.]; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т психологии и педагогики. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 514/2017-09-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Zagvyazinskij_514_Kolmonografiya_2017.pdf>. (дата обращения 15.01.2020)
10. Сериков, В. В. Развитие личности в образовательном процессе : монография / В. В. Сериков. - Москва : Логос, 2020. - 448 с. - ISBN 978-5-98704-612-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213705>(дата обращения 15.01.2020)
11. Фетискин Н.П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 390 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18340.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 15.01.2020)

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». - <http://www.edu.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>
3. Педагогическая библиотека - <http://www.pedlib.ru/>

4. Полнотекстовые архивы психологических журналов издательства МГППУ: «Психологическая наука и образование», «Московский психотерапевтический журнал», «Культурно-историческая психология» - <http://psyjournals.ru>
5. Образовательные и научные он-лайн ресурсы (eLibrary, ЭБС IPRbooks, Znanium, VOOK.ru, Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки и др.).
6. <http://cyberleninka.ru>- Научная библиотека открытого доступа КиберЛенинка
7. <http://psystudy.ru> – электронный научный журнал Психологические исследования
8. <http://www.psyedu.ru/journal/>– электронный журнал «Психологическая наука и образование»
9. <http://www.eidos.ru/journal/>– электронный научно-педагогический журнал "Эйдос" (центр дистанционного образования)
10. <http://univertv.ru/>– новый образовательный видеопортал в рунете, который предоставляет видеоматериалы с записями лекций в ведущих ВУЗах Москвы, учебными материалами и документальными фильмами по вопросам системы образования

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

– Лицензионное ПО:

Word, PowerPoint, Excel.

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

– ПО, находящееся в свободном доступе:

Гугл-класс

Доступ к компьютерным системам осуществляется на основе договоров ТюмГУ с создателями через компьютерную сеть университета (ЭБД, ЭБС, ЭБ), либо через виртуальные читальные залы университета, в частности, читальный зал для преподавателей и аспирантов ИБЦ (ЭБД РГБ).

Доступ к информационной образовательной среде осуществляется через локальную сеть ТюмГУ.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и
международным связям
А.В. Толстиков
марта 2020 года

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и

комплексы программ

форма обучения: очная

Бидуля Ю. В., Шапцев В. А. Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника: математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Бидуля Ю. В., 2020.

© Шапцев В. А., 2020.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности» (ИТвНИД) является ознакомление аспирантов с возможностями доступных в Web-среде информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), применяемых на всех этапах научного исследования.

К основным задачам изучения дисциплины относятся:

- формирование способности к обоснованному выбору и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов;
- освоение аспирантом культуры научного исследования с использованием ИКТ;
- формирование способности к эффективному использованию численных методов и алгоритмов в комплексах программ;
- изучение и апробация возможностей Web-среды в поддержке работы исследователя.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть (обязательные дисциплины).

Дисциплина позволяет грамотно использовать информационные ресурсы, программное обеспечение и библиотеки программ в процессе проведения научного исследования и оформлении его результатов. Данная дисциплина является основой дисциплин, связанных с программными пакетами для компьютерного моделирования и методами искусственного интеллекта (табл. 1).

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знает хотя бы одну виртуальную Web-среду поддержки исследований. Знает методы исследований с применением специализированных программ, способы применения информационных технологий в научной работе. Умеет использовать информационные ресурсы в исследовательской деятельности, в том числе выполнять поиск и подбор материалов для научного исследования. Умеет создавать «облачную» поддержку своего исследования.
ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов. Умеет обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы средствами цифровых технологий.
ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах	Знает концептуальные основы комплексов программ. Умеет реализовывать в комплексах программ

программ.	эффективные численные методы и алгоритмы.
-----------	---

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		3 семестр
Общий объем зач. ед. час	3	3
	108	108
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	36	36
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	72	72
Вид промежуточной аттестации		зачёт

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

В процессе лекций-бесед, практических занятий и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре и знаниях по настоящей учебной дисциплине; обоснованности выбора тех или иных цифровых технологий для своего исследования, степень полноты и грамотного оформления реферата (проекта, рукописи статьи) на согласованную с преподавателем тему.

3.2. Промежуточная аттестация

Зачет выставляется при одновременном удовлетворении 3-м требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный выбор и лаконичное описание выбранных цифровых технологий, приемлемые полнота и оформление реферата-проекта.

В случае не предоставления реферата-проекта у аспиранта есть возможность получить зачет путём собеседования на одну из тем, представленных в примерном перечне вопросов к зачету в пункте 6.1. Оценочное средство 2. Зачет.

Зачет оценивается по шкале зачтено/не зачтено.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрывает основные положения темы; показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ излагается литературным языком в научных терминах. Реферат-проект сдан преподавателю.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который дает неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; в ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения; обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь неграмотная; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины, либо обучающийся отказывается от ответа. Также, оценка

«не зачтено» выставляется обучающемуся не сдавшему реферат-проект или сдавшему реферат-проект, но не ответившему на вопрос в соответствии с указанными критериями.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сбор и предварительная обработка научной информации по теме исследования	20	2	5	0	0
2.	Единое информационное пространство для исследователей	18	2	4	0	0
3.	Информационные технологии в экспериментальных исследованиях	28	4	5	0	0
4.	Специализированные программные комплексы для аналитики и вычислений	20	2	5	0	0
5.	Методы искусственного интеллекта в моделировании объекта исследования	20	2	5	0	0
6.	Зачет	2	0	0	0	2
	Итого:	108	12	24	0	2

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Сбор и предварительная обработка научной информации по теме исследования.

Поиск сообщений и публикаций с научной информацией в Интернете. Поиск в зарубежных и отечественных научных журналах. Сервера научных фондов и научных библиотек. База данных РФФИ. Поиск в специализированных библиотеках. Стратегия формирования поисковых запросов.

Тема 2. Единое информационное пространство для исследователей.

Обмен сообщениями и данными между научными сотрудниками. Электронная почта, форумы, социальные сети, сообщества. Создание, развитие и коллективное использование носителей информационных ресурсов: реферативных журналов, электронной литературы и т.д. Вебинары и веб-конференции. Электронные публикации статей, отчетов, монографий. Virtual Research Environment. Virtual Learning Environment. Virtual Research Laboratory. Системы совместного хранения файлов: Dropbox, Google Docs, Yandex Disk.

Тема 3. Информационные технологии в экспериментальных исследованиях.

Выполнение математических преобразований. Математическое моделирование. Информационное моделирование. Статистическое моделирование. Численный эксперимент. Смешанное моделирование. Организация моделирования. Средства обработки данных. Методы проведения вычислительного эксперимента. Ведение журнала. Обработка результатов эксперимента. Подготовка к публикации. Наглядные средства представления результатов.

Тема 4. Специализированное программное обеспечение для аналитики и вычислений.

Аналитические преобразования как часть научного исследования. Характеристики систем аналитических вычислений. Область применения. Пакеты численного моделирования. Диалоговые системы математических вычислений с декларативными языками, позволяющими формулировать задачи естественным образом. Электронные таблицы для обработки и анализа данных, представленными в табличной форме.

Тема 5. Методы искусственного интеллекта в моделировании объекта исследования.

Логико-лингвистические методы научного исследования. Интеллектуальные пакеты прикладных программ, библиотеки Machine Learning. Расчетно-логические системы. Экспертные системы.

Планы практических занятий

Тема 1. Обсуждение тем исследований аспирантов. Согласование содержания реферата-проекта.

Аспиранты представляют свои темы исследований (через файлы в папке облака Яндекс). Обсуждается специфика исследований и уточняются индивидуальные требования к ИТ-поддержке. Записи в облаке.

Тема 2. Индивидуализация требований к ИТвНИД.

Уточняются требования к ИТ-поддержке НИД каждым аспирантом. Запись в облако.

Тема 3. Обсуждение текстов рефератов-проектов.

Просматриваются тексты с демонстрацией на экране.

Тема 4. Обсуждение текстов рефератов-проектов.

Просматриваются тексты с демонстрацией на экране.

Тема 5. Обсуждение текстов рефератов-проектов.

Просматриваются тексты с демонстрацией на экране.

Тема 6. Обсуждение текстов рефератов-проектов.

Доклады-презентации.

Тема 7. Обсуждение текстов рефератов-проектов.

Доклады-презентации.

Тема 8. Обсуждение ограничений ИТ.

Коллоквиум. Оценка текста реферата-проекта и доклада по списку заранее предоставленных критериев.

Тема 9. Обсуждение рефератов-проектов.

Проектный семинар

Тема 10. Обсуждение рефератов-проектов.

Проектный семинар

Тема 11. Заслушивание и обсуждение результатов реферата-проекта.

Оценка текста реферата-проекта и доклада по списку заранее предоставленных критериев.

Тема 12. Заслушивание и обсуждение результатов реферата-проекта.

Оценка текста реферата-проекта и доклада по списку заранее предоставленных критериев.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Сбор и предварительная обработка научной информации по теме исследования	Формулирование и озвучивание вопросов по обработке данных собственного исследования. Оценка и обсуждение адекватности встречающихся источников сведений по теме исследования. Формулирование темы реферата-проекта. Файл-проект располагается в доступном преподавателю облаке.
2.	Единое информационное пространство для исследователей	Поиск в Интернете и характеристика адекватных исследованию цифровых средств поддержки. Подготовка их обсуждения на практических занятиях. Работа над рефератом-проектом.
3.	Информационные технологии в экспериментальных исследованиях	Планирование эксперимента в своем исследовании. Вынесение на встречу с преподавателем неясных вопросов, связанных с использованием цифровых технологий. Работа над рефератом-проектом.
4.	Специализированные программные комплексы для аналитики и вычислений	Выбор и апробация одной из систем аналитических преобразований. Подготовка сообщения о возможностях и ограничениях этой системы. Оформление реферата-проекта и его презентации.
5.	Методы «искусственного интеллекта» в моделировании объекта исследования	Чтение материала лекций и публикаций в Интернете. Формулирование вопросов для их озвучивания и обсуждения на практическом занятии, на лекции.

Подготовка реферата-проекта предполагает составление его плана, изучение источников сведений по теме исследования. На практических занятиях должен быть представлен доклад-презентация: тексто-графический файл с рефератом-проектом по использованию ИКТ в научном исследовании, отражающим культуру и документальную корректность.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет. К зачету рассматриваются:

- выступление аспиранта с демонстрацией адекватного выбора и лаконичного информативного описания выбранных для своего исследования комплекса программ поддержки и цифровых технологий;
- достаточная полнота и корректное оформление реферата-проекта;
- ответ на вопрос о существовании цифровых интегральных преобразованиях с примером.

Оценочное средство 1. Реферат-проект

Проводится по теоретическому материалу на практических занятиях. Для подготовки необходимо проработать лекцию, изучить руководство пользователя (или справку) предлагаемого интернет-сервиса и прочитать требования к реферату-проекту.

Пример

Разработать опросник. Автоматизировать опросник в Google forms. Провести опрос на выборке 20 чел. Подготовить презентацию с результатами опроса и выводами по ним. Встроить опросник и результаты опроса в сайт.

Примерная тематика рефератов

1. Обоснованный выбор компонента виртуальной среды поддержки Вашего исследования (VRE).
2. Обоснованный выбор компонента виртуальной среды поддержки освоения читаемой Вами дисциплины (VLE).
3. Построение и хронометраж сценария (хроносценария) использования компонента VRE или VLE в решении одной из задач Вашего исследования и его анализ.
4. Построение хроносценария использования одной из научных электронных библиотек и его анализ.
5. Построение хроносценария поиска в Web работ по исследованию Вашей проблемы. Его анализ.
6. Сравнительный анализ нескольких компонентов VRE или VLE, адекватных Вашему исследованию или читаемому курсу.
7. Разработка концепции компонента VRE или VLE, адекватного Вашему исследованию или читаемому курсу.

Оценочное средство 2. Зачет

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Виды ИТ, полезных в научном-исследовательской деятельности.
2. ИТ-инструментарий аналитических и численных расчетов. Перечень и области применения.
3. ИТ-инструментарий в Вашем диссертационном исследовании. Его функционал.
4. Web-формы научной коммуникации. Примеры из Вашего исследования.
5. Технологии организации научных информационных ресурсов.
6. Программный инструментарий поддержки научно-исследовательских проектов.
7. Инструменты визуализации результатов исследования.
8. Web-инструментарий поддержки научной деятельности.
9. Проблемы подготовки специалиста к профессиональной деятельности в современной информационной среде.
10. Принципы обучения с использованием информационных технологий.
11. Функциональные возможности инфокоммуникационных технологий в научно-исследовательском процессе.
12. Дистанционное обучение. Варианты, преимущества и ограничения.
13. Формы образовательного процесса на базе ИКТ.
14. Новые проекты в образовании.
15. Ваше мнение об ограничениях, присутствующих в современных цифровых системах поддержки образования.
16. Ваше понимание цифровой инфраструктуры образования и исследований.

17. Что такое объектный интерфейс цифровой инфраструктуры?
18. Что такое сценарное взаимодействие с цифровой инфраструктурой?
19. Есть ли у Вас критические замечания к средствам современного взаимодействия с цифровой инфраструктурой?
20. Что такое информационный агент в Интернете и его роль в исследованиях?
21. Что такое библиографическая компетентность автора научного сочинения?
22. Определите понятие интеллектуальной собственности. Виды результатов научной деятельности (а) и интеллектуальной собственности (б).
23. Поясните сущность инновационной деятельности.
24. Перечислите научные основы цифровых технологий в области информационной безопасности.

6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	<p>Знает хотя бы одну виртуальную Web-среду поддержки исследований.</p> <p>Знает методы исследований с применением специализированных программ, способы применения информационных технологий в научной работе.</p> <p>Умеет использовать информационные ресурсы в исследовательской деятельности, в том числе выполнять поиск и подбор материалов для научного исследования.</p> <p>Умеет создавать «облачную» поддержку своего исследования.</p>	Реферат-проект, зачет	<p>Оценка «зачтено» Сформировано знание о виртуальных Web-средах поддержки исследований, знание о методах исследований с применением специализированных программ, способах применения информационных технологий в научной работе.</p> <p>Сформировано умение использовать информационные ресурсы в исследовательской деятельности, в том числе выполнять поиск и подбор материалов для научного исследования.</p> <p>Сформировано умение создавать «облачную» поддержку. Сдан реферат-проект.</p> <p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о</p>

				<p>виртуальных Web-средах поддержки исследований и способах применения информационных технологий в научной работе. Частично освоенное умение пользоваться «облачной» поддержкой. Отсутствие текстового графического файла с рефератом-проектом.</p>
2.	<p>ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.</p>	<p>Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов. Умеет обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы средствами цифровых технологий.</p>	<p>Реферат-проект, зачет</p>	<p>Оценка «зачтено» Сформировано знание о современных компьютерных технологиях анализа вычислительных методов и алгоритмов. Сформировано умение обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы средствами цифровых технологий. Сдан реферат-проект.</p> <p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о современных компьютерных технологиях анализа вычислительных методов и алгоритмов. Частично освоено умение обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы средствами цифровых технологий. Отсутствие текстового графического файла с рефератом-</p>

				проектом.
3.	ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.	Знает концептуальные основы комплексов программ. Умеет реализовывать в комплексах программ эффективные численные методы и алгоритмы.	Реферат-проект, зачет	<p>Оценка «зачтено» Сформировано знание о концептуальных основах комплексов программ. Сформировано умение реализовывать в комплексах программ эффективные численные методы и алгоритмы. Сдан реферат-проект.</p> <p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о концептуальных основах комплексов программ. Частично освоенное умение реализовывать в комплексах программ эффективные численные методы и алгоритмы. Отсутствие текстографического файла с рефератом-проектом.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина, Е.В. Нижегородов, Г.И. Терехова. — Москва : ФОРУМ, 2013. — 272 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/390595> (дата обращения: 07.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Долгов, А. И. Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс] : Уч. пособ / А. И. Долгов. - Москва : Флинта, 2011. - 136 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406093> (дата обращения: 07.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (дата обращения: 07.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Ресурсы Интернета

- Candela, L., Castelli, D. and Pagano, P., 2013. Virtual Research Environments: An Overview and a Research Agenda. Data Science Journal, 12, pp.GRDI75–GRDI81. DOI: <http://doi.org/10.2481/dsj.GRDI-013>.
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <http://elibrary.ru>.
- «IEEE Xplore Digital Library»: <http://ieeexplore.ieee.org>.
- «Springer Link»: <http://link.springer.com>.
- «ScienceDirect»: <http://www.sciencedirect.com>.
- Портал РФФИ: <http://www.rfbr.ru>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Office (Word, Power Point) – корпоративный доступ.
- Scilab.
- Maxima.
- Цифровые платформы поддержки обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории для проведения лекций с мультимедийным оборудованием для демонстрации видеоматериалов.
- Компьютерные классы для проведения практических занятий с мультимедийным оборудованием для демонстрации видеоматериалов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



02.03 2020

ТЕОРИЯ ВЕЙВЛЕТОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Кутрунов В.Н. Теория вейвлетов. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Теория вейвлетов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и умений, связанных с применением современного метода работы с сигналами и изображениями, заданными в цифровой форме.

Задачи дисциплины:

- сопоставление вейвлет-анализа с другими формами анализа сигналов и изображений, например, с методом преобразований Фурье;
- определение областей применения вейвлет-анализа;
- применение вейвлет-анализа к сжатию информации, удалению шумов и помех, разложению сигналов на серию сигналов различных частот, восстановлению сигналов с учетом необходимого уровня разрешения, к использованию в практических областях, например, при исследовании нефтяных и газовых месторождений по геологической и геофизической информации;
- формирование умений работать с инструментом Wavelet Toolbox методов непрерывного и дискретного вейвлет-анализа сигналов и изображений в пакете Matlab;
- формирование умений самостоятельного исследования результатов анализа и синтеза сигналов посредством вейвлетов.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение подходить к цифровой информации как к объекту алгоритмического анализа, способность применять готовые программные средства вейвлет-анализа, например, доступные в среде Matlab. Получаемые знания лежат в основе современного подхода к обработке цифровой информации и являются неотъемлемой частью образовательного уровня выпускников аспирантуры направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина «Теория вейвлетов» изучается в 5 семестре, поэтому знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы (но не обязательны) в небольшом количестве дисциплин 6 семестра: «Теория и средства математического моделирования»; «Методы и средства вычислительной математики».

Основное использование предполагается уже после окончания обучения в практической деятельности, связанной с обработкой большого количества цифровой информации (сигналов и изображений) из естественно-научных областей. Примером такой информации, например, из медицины, могут служить цифровые кардиограммы, оцифрованные рентгеновские снимки или УЗИ-изображения.

Дисциплина «Теория вейвлетов» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Функциональный анализ», «Дифференциальная геометрия и топология», «Дифференциальные уравнения», «Дискретная математика и математическая логика», «Теория чисел», «Системы компьютерной математики», и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории вейвлетов. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования вейвлет-анализа.

ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает возможности инструмента Wavelet Toolbox методов непрерывного и дискретного вейвлет-анализа сигналов и изображений в пакете Matlab. Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, разобраться в теоретическом инструментарии вейвлет-анализа, и применить его при программировании необходимых алгоритмов.
--	---

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		5
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	6	6
Практические занятия	4	4
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и выполнения контрольных работ. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения контрольных работ осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Преобразование Фурье и фильтры	8	1	1	0	0
2.	Кратномасштабный анализ и вейвлет-преобразование.	14	2	2	0	0

	Вейвлеты Хаара					
3.	Вейвлеты в Matlab. Вейвлет-анализ сигналов и изображений	14	3	1	0	0
	Итого (часов)	36	6	4	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Преобразование Фурье и фильтры

Функциональное пространство L^2 . Ряд Фурье, его вещественная и комплексная формы. Функциональное пространство L^1 и корреляция функций. Преобразование Фурье и некоторые его свойства.

Тема 2. Кратномасштабный анализ и вейвлет-преобразование. Вейвлеты Хаара

Вейвлеты Хаара. Основные идеи вейвлет-анализа на элементарном уровне. Масштабирующая последовательность пространств для построения вейвлетов Хаара. Пространства вейвлетов Хаара. Алгоритм Малла разложения функции.

Кратномасштабный анализ и вейвлет-преобразование. Масштабирующая функция и масштабирующее уравнение. Примеры масштабирующих функций и их графики. Кратномасштабное разложение пространства L^2 . Ортогональный кратномасштабный анализ. Пространства вейвлетов. Материнские вейвлеты и базисы в пространствах вейвлетов. Алгоритм Малла в общем случае и формулы анализа и синтеза сигналов.

Примеры вейвлетов. Вейвлеты Хаара. Вейвлеты Майера. Вейвлеты Добеши. Элементарное представление о непрерывном вейвлет-преобразовании.

Тема 3. Вейвлеты в Matlab. Вейвлет-анализ сигналов и изображений

Вейвлеты в Matlab. Назначение расширения Wavelet Toolbox системы Matlab. Изучение графиков множества вейвлетов в Matlab. Исследование их особенностей.

Одномерные и двумерные вейвлеты. Одномерное дискретное вейвлет-преобразование в Matlab. Разложение (анализ) сигнала. Восстановление (синтез) сигнала. Двумерное (непрерывное) вейвлет-преобразование.

Вейвлеты в удалении шумов и сжатии сигналов и изображений. Простейшая модель обработки зашумленного сигнала. Метод пороговой обработки сигнала. Вейвлет-преобразование при подготовке и передаче сигнала, допускающего искажение. Разложение функции в данном вейвлет-базисе и его представление с погрешностью в данном базисе с меньшим числом коэффициентов.

Средства для проведения текущего контроля

Контрольная работа №1

1. Написать программу разложения (анализа) функции по вейвлетам Хаара на сглаженную и высокочастотную составляющие сигнала. Выполнить разложение, последовательно применяя его к все более сглаженной функции. Нарисовать графики последовательности сглаженных функций и соответствующих высокочастотных составляющих (деталей).
2. Написать программу синтеза сигнала на основе последовательности сглаженных сигналов и соответствующих высокочастотных составляющих.
3. Выполнить работу, аналогичную двум первым пунктам, в среде Wavelet Toolbox системы MatLab.

Контрольная работа №2

1. Выполнить синтез и анализ различных функций в среде Wavelet Toolbox системы MatLab, используя различные вейвлеты пакета. Сравнить результаты обработки одной и той же функции с использованием различных вейвлетов. Если удастся, то написать рекомендации по использованию вейвлетов, которые можно извлечь из выполненных расчетов.

2. Выполнить анализ и синтез кривых, отличающихся между собой некоторыми характерными признаками, например, непрерывных и разрывных кривых, или кривых, содержащих различные уровни высокочастотных и низкочастотных составляющих. Попытаться написать рекомендации, вытекающие из примеров.
3. Выполнить искусственное зашумление сигнала высокочастотной составляющей. Попытаться извлечь сигнал, очистив его от шума. Выполнить аналогичную работу, выполнив зашумление низкочастотной составляющей. Привести примеры, когда реально возникают такие ситуации.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Преобразование Фурье и фильтры	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала.
2.	Кратномасштабный анализ и вейвлет преобразование. Вейвлеты Хаара	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №1).
3.	Вейвлеты в Matlab. Вейвлет-анализ сигналов и изображений	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №2).

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным контрольным работам (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Функциональное пространство L^2 .
2. Ряд Фурье, его вещественная и комплексная формы.
3. Функциональное пространство L^1 и корреляция функций.
4. Преобразование Фурье и некоторые его свойства.
5. Основные идеи вейвлет-анализа на элементарном уровне.
6. Масштабирующая последовательность пространств для построения вейвлетов Хаара.
7. Пространства вейвлетов Хаара.
8. Алгоритм Малла разложения функции.
9. Масштабирующая функция и масштабирующее уравнение.
10. Примеры масштабирующих функций и их графики.
11. Кратномасштабное разложение пространства L^2 .
12. Ортогональный кратномасштабный анализ.
13. Пространства вейвлетов.
14. Материнские вейвлеты и базисы в пространствах вейвлетов.
15. Алгоритм Малла в общем случае и формулы анализа и синтеза сигналов.
16. Вейвлеты Майера.
17. Вейвлеты Добеши.
18. Элементарное представление о непрерывном вейвлет-преобразовании.

19. Назначение расширения Wavelet Toolbox системы MatLab.
20. Изучение графиков множества вейвлетов в Matlab. Исследование их особенностей.
21. Одномерное дискретное вейвлет-преобразование в Matlab. Разложение (анализ) сигнала. Восстановление (синтез) сигнала.
22. Двумерное (непрерывное) вейвлет-преобразование.
23. Простейшая модель обработки зашумленного сигнала. Метод пороговой обработки сигнала.
24. Вейвлет-преобразование при подготовке и передаче сигнала, допускающего искажение.
25. Разложение функции в данном вейвлет-базисе и его представление с погрешностью в данном базисе с меньшим числом коэффициентов.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории вейвлетов	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее двух заданий контрольной работы №1; 2) правильно выполнил не менее двух заданий контрольной работы №2;
		Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования вейвлет-анализа	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	
2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает возможности инструмента Wavelet Toolbox методов непрерывного и дискретного вейвлет-анализа сигналов и изображений в пакете Matlab	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	3) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал. Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»
		Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, разобраться в теоретическом инструментарии вейвлет-анализа, и применить его при программировании необходимых алгоритмов	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab: курс лекций / К.Э. Плохотников. – М.: СОЛОН-Пр., 2017. – 628 с. – (Библиотека студента). – ISBN 978-5-91359-211-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015051> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Болотова, Ю.А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений: учеб. пособие / Ю.А. Болотова, А.А. Друки, В.Г. Спицын; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 208 с. – ISBN 978-5-4387-0710-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043928> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Захарова, Т.В. Вейвлет-анализ и его приложения: учеб. пособие / Т.В. Захарова, О.В. Шестаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 158 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-005056-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007484> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Кравченко, В.Ф. Алгебра логики, атомарные функции и вейвлеты в физических приложениях / Кравченко В.Ф., Рвачев В.Л. – Москва: Физматлит, 2006. – 416 с.: ISBN 5-9221-0752-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/544654> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Компьютерный класс для проведения практических занятий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

03 2020

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Захарова И.Г. Математическое моделирование стохастических потоков. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Математическое моделирование стохастических потоков [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и умений, связанных с представлениями математического и имитационного моделирования потоков случайных событий, являющихся достаточно хорошим приближением входящих потоков заявок в реальных системах и сетях массового обслуживания.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о прикладных задачах управления, приводящих к математическим моделям теории массового обслуживания;
- получение представления о математических методах, используемых при анализе систем массового обслуживания (СМО)
- формирование навыков математического моделирования процессов обслуживания и умения с помощью математических методов оценивать качество управления обслуживанием.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение подходить к цифровой информации как к объекту алгоритмического анализа, способность применять стохастические модели для решения прикладных задач. Получаемые знания лежат в основе современного подхода к обработке цифровой информации и являются неотъемлемой частью образовательного уровня выпускников аспирантуры направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина «Математическое моделирование стохастических потоков» семестре, поэтому знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах «Теория и средства математического моделирования»; «Методы и средства вычислительной математики», а также при выполнении исследований, связанных с обработкой и анализом потоковой информации.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Системы имитационного моделирования» и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории стохастических потоков. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов математического моделирования стохастических потоков.
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает области применения математических моделей стохастических потоков при исследовании научных и технических проблем. Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, разобраться в теоретическом инструментарии стохастических потоков и применить его при программировании необходимых алгоритмов.

2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		4 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	12	12
Лекции	12	12
Практические занятия		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	24	24
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и выполнения контрольных работ. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения контрольных работ осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практически е занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия. Простейший поток событий	8	4			0
2.	Примеры моделей потоков. Моделирование экспоненциально распределенной случайной величины	14	4			0
3.	Математическое моделирование стохастических потоков	14	4			0
	Итого (часов)	36	12			0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Основные понятия теории стохастических потоков.

Понятия стохастического моделирования. Стохастический поток. Основные параметры. Простейший поток событий. Примеры прикладных задач.

Тема 2. Примеры моделей потоков

Моделирование экспоненциально распределенной случайной величины. Моделирование потока Кокса. МАР и ВМАР-потоки.

Тема 3. Математическое моделирование стохастических потоков

Моделирование (В)МАР-потоков. Примеры постановки задачи, построения модели и расчета основных параметров в задачах теории массового обслуживания.

Средства для проведения текущего контроля

Контрольная работа №1

1. Составьте математическую модель в виде плотности распределения для асинхронного дважды стохастического потока с 2-мя состояниями, интенсивность в первом из которых $\lambda_1 = 5c - 1$, во втором $\lambda_2 = 1c - 1$, интенсивность перехода из первого состояния во второе $\mu_{12} = 0,05c - 1$, из второго в первое $\mu_{21} = 0,02c - 1$.
2. Для построенной выше модели определить среднее ожидаемое количество событий за секунду. Сколько событий в секунду должно обрабатывать обслуживающее устройство с экспоненциальным законом обслуживания и отказами, на которое поступает описанный поток, чтобы с вероятностью отказа не превышала 0,05?
3. В условиях задачи №1 положить неизвестной интенсивность потока во 2-м состоянии λ_2 . Пусть в эксперименте по достаточно большой выборке получено среднее выборочное числа событий в секунду в потоке $M = 3,4$. При этом моменты смены состояний не наблюдались. Оцените неизвестный параметр λ_2 методом моментов.

Контрольная работа №2

1. Дан синхронный дважды стохастический поток со следующими параметрами: 2 состояния, интенсивность в первом из которых $\lambda_1 = 3c - 1$, во втором $\lambda_2 = 7c - 1$, вероятность перехода во второе состояние из первого $p_{12} = 0,3$, в первое состояние из второго $p_{21} = 0,1$. Постройте соответствующую ему модель в виде МАР (матрица переходов и вектор интенсивности). Изобразите граф переходов. Постройте плотность распределения интервала времени между соседними событиями в данном потоке.
2. Для построенной выше модели определить среднее ожидаемое количество событий за секунду, среднее ожидаемое время пребывания в каждом из состояний, среднее ожидаемое количество событий на участке стационарности в каждом из состояний.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Основные понятия. Простейший поток событий	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала.
2.	Примеры моделей потоков. Моделирование экспоненциально распределенной случайной величины	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №1).

3.	Математическое моделирование стохастических потоков	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №2).
----	---	---

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным контрольным работам (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Стохастический поток. Основные параметры.
2. Простейший поток событий.
3. Моделирование экспоненциально распределенной случайной величины.
4. Моделирование потока Кокса.
5. МАР и ВМАР-потоки.
6. Моделирование (В)МАР-потоков.
7. Примеры постановки задачи, построения модели и расчета основных параметров в задачах теории массового обслуживания.
8. Применение дважды стохастических потоков в экономике.
9. Применение дважды стохастических потоков в электронике и радиотехнике.
10. Применение дважды стохастических потоков в вычислительных и телекоммуникационных сетях.
11. СМО с входящими МАР-потоками.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории стохастических потоков.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее двух заданий контрольной работы №1; 2) правильно выполнил одно задание контрольной работы №2; 3) при ответах на теоретические вопросы
Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов математического моделирования стохастических потоков.		Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету		

2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает области применения математических моделей стохастических потоков при исследовании научных и технических проблем.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал. Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»
		Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, разобраться в теоретическом инструментарии стохастических потоков и применить его при программировании необходимых алгоритмов.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Кай Лай Чжун Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика [Электронный ресурс]/ Кай Лай Чжун, Фарид АитСахлиа— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2017.— 456 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/89018.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab: курс лекций / К.Э. Плохотников. – М.: СОЛОН-Пр., 2017. – 628 с. – (Библиотека студента). – ISBN 978-5-91359-211-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015051> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
 - Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
 - Microsoft Office 365
- Свободно распространяемое ПО:
 - Программная платформа Moodle <https://docs.moodle.org/dev/License>
 - Дистрибутив Python Anaconda <https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition>
 - Облачный сервис, предназначенный для программирования на языке Python <https://colab.research.google.com>

Для проведения лекционных занятий используется техническое оборудование (проектор, микрофон, камера).

Доступ к компьютерным системам осуществляется на основе договоров ТюмГУ с создателями через компьютерную сеть университета (ЭБД, ЭБС, ЭБ), либо через виртуальные читальные залы университета, в частности, читальный зал для преподавателей и аспирантов ИБЦ (ЭБД РГБ).

Доступ к информационной образовательной среде осуществляется через локальную сеть ТюмГУ.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедиа проектором и персональным компьютером. Для выполнения практических заданий и самостоятельной работы используется компьютерное оборудование (персональные компьютеры с подключением к Интернету).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

09-03 2020

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОДИНАМИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Басинский К.Ю. Вычислительная гидродинамика. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Вычислительная гидродинамика [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в таких разделах численных методов как приближенное решение уравнений и систем уравнений в частных производных, встречающихся в естествознании. В свою очередь, полученные знания будут способствовать более углубленному изучению качественных свойств решений уравнений и систем уравнений, а также эффективному использованию современных компьютеров в профессиональной деятельности и дальнейшему самообразованию в области математической и компьютерной подготовки.

Дисциплина «Вычислительная гидродинамика» изучается в 4 семестре. Общий объем дисциплины составляет 1 з.е. (36 ч.)

В результате освоения дисциплины студент приобретает следующие знания, умения и навыки: знание методов построения и исследования разностных схем для дифференциальных уравнений в частных производных, знание методов и алгоритмов решения систем разностных уравнений, навыки приближенного решения краевых задач математической физики численными методами, навыки разработки программного обеспечения для численного решения задач математической физики.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина «Вычислительная гидродинамика» изучается в 4 семестре. Знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах: «Теория и средства математического моделирования»; «Методы и средства вычислительной математики».

Дисциплина «Вычислительная гидродинамика» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Системы компьютерной математики», и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2. Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	Знает основные понятия и методы вычислительной математики. Умеет разрабатывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ; давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода
ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов на языке программирования высокого уровня. Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.

2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		4
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	12	12
Лекции	6	6
Практические занятия	6	6
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	24	24
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и практических заданий. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения практических заданий осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	6	1	1	0	0
2.	Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	6	1	1	0	0
3.	Элементы теории разностных схем	6	1	1	0	0

4	Разностные схемы для уравнений параболического типа	6	1	1	0	0
5	Разностные схемы для уравнений эллиптического типа	6	1	1	0	0
6	Разностные схемы для уравнений гиперболического типа	6	1	1	0	0
	Итого (часов)	36	6	6	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений

Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Разностная схема задачи. Порядок аппроксимации разностной схемы. Методы Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков. О проблемах численной устойчивости.

Тема 2. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Разностная схема линейной краевой задачи. Метод прогонки. Исследование устойчивости прогонки. Метод стрельбы для решения краевой задачи.

Тема 3. Элементы теории разностных схем

Понятие аппроксимации, сходимости, и устойчивости разностной схемы. Теорема Лакса о сходимости решения разностной задачи. Каноническая запись разностной схемы. Дифференциальное приближение разностной схемы. Необходимый спектральный признак устойчивости. Примеры применения спектрального признака для исследования устойчивости разностных схем.

Тема 4. Разностные схемы для уравнений параболического типа

Постановка дифференциальной задачи. Переход к разностной схеме. Реализация разностных схем. Разностные схемы для уравнений с постоянными коэффициентами: явная схема, неявная схема, метод Кранка-Николсона, схема Ричардсона, схема Дюфорта-Франкела, схема с весами.

Тема 5. Разностные схемы для уравнений эллиптического типа

Постановка дифференциальной задачи. Переход к разностной схеме. Реализация разностных схем. Пятиточечная схема. Девятиточечная схема. Метод последовательной верхней релаксации.

Тема 6. Разностные схемы для решения уравнений гиперболического типа

Постановка дифференциальной задачи. Переход к разностной схеме. Реализация разностных схем. Разностные схемы для уравнения второго порядка: явная схема, неявная схема. Разностные схемы для уравнения переноса: явные методы Эйлера, разности против потока, схема Лакса. Неявный метод Эйлера. Метод с перешагиванием. Метод Лакса-Вендроффа (одношаговый, двухшаговый). Метод Мак-Кормака. Центрированная по времени неявная схема.

Средства для проведения текущего контроля

Тема 1. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений

1. Численно решить задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка

$$\begin{cases} y' = f(t, y), \\ y(t_0) = y_0. \end{cases} \quad \text{на отрезке } [t_0, T], \text{ с шагом } h = \frac{T-t_0}{n}.$$

- методом Эйлера;
- методом Эйлера-Коши;
- методом Эйлера-Коши на полуцелой сетке;

Найти точное решение задачи. Построить на одном чертеже графики точного и приближенных решений.

Тема 2. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений

Дано дифференциальное уравнение второго порядка, поставлена смешанная краевая задача на отрезке $[a, b]$

$$\begin{cases} y'' + p(x)y'(x) + q(x)y = f(x) \\ c_0y(a) + c_1y'(a) = c_2 \\ d_0y(b) + d_1y'(b) = d_2 \end{cases}$$

Построить приближенное решение конечно-разностным методом первого порядка на выбранной сетке. Результаты решений сравнить с точным решением.

Тема 3. Элементы теории разностных схем

- Найти порядок аппроксимации разностных производных:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} \Big|_{ij} &= \frac{-u_{i+2,j} + 8u_{i+1,j} - 8u_{i-1,j} + u_{i-2,j}}{12\Delta x} \\ \frac{d^2u}{dy^2} \Big|_j &= \frac{-u_{j+3} + 4u_{j+2} - 5u_{j+1} + 2u_j}{\Delta y^2} \end{aligned}$$

- Для уравнения $u_t + u_x = f(x, t)$ исследовать разностные схемы на аппроксимацию и устойчивость (с использованием спектрального признака):

$$\begin{aligned} \frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + \frac{u_i^{n+1} - u_{i-1}^{n+1}}{h} &= f_i^n \\ \frac{u_i^{n+1} - u_i^{n-1}}{2\tau} + \frac{u_{i+1}^n - u_{i-1}^n}{2h} &= f_i^n \end{aligned}$$

Тема 4. Разностные схемы для уравнений параболического типа

- Найти приближенное решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t), & a < x < b, & 0 < t \leq T, \\ u(a, t) = g_1(t), & u(b, t) = g_2(t), & 0 < t \leq T, \\ u(x, 0) = \varphi(x), & a \leq x \leq b, & \end{cases}$$

Для решения использовать явную схему.

Взять $h = (b - a)/10$; шаг τ выбрать из условия устойчивости. Изобразить графики зависимости приближенного решения от x при $t=0, 2\tau, 4\tau, \dots, T$.

УКАЗАНИЕ. Условие устойчивости для явной разностной схемы имеет вид $\tau \leq 0.5(h^2/k)$.

Тема 5. Разностные схемы для уравнений эллиптического типа

- Найти приближенное решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа:

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$u(0, y) = f_1(y), \quad u(a, y) = f_2(y), \quad y \in [0, b]$$

$$u(x, 0) = f_3(x), \quad u(x, b) = f_4(x), \quad x \in [0, a]$$

Реализовать разностные схемы:

- a) Пятиточечная схема.
- b) Девятиточечная схема.

Тема 6. Разностные схемы для решения уравнений гиперболического типа

Решить начальную задачу для уравнения переноса

$$\frac{\partial u}{\partial t} + c \frac{\partial u}{\partial x} = 0, c > 0, u(x, 0) = f(x), 0 \leq x \leq X, u(0, t) = f(-t), 0 \leq t \leq T$$

Рассмотреть конечно-разностные схемы:

- a) Схема Эйлера (разности против потока);
- b) Схема Лакса;
- c) Метод Мак-Кормака.

Сравнить приближенное решение с точным аналитическим решением $u(x, t) = f(x - ct)$, использовать различные значения параметров сетки τ и h , вывести число Куранта r . Сравнить полученные решения (графически и в виде таблицы значений u_i^n).

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
2.	Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
3.	Элементы теории разностных схем	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
4.	Разностные схемы для уравнений параболического типа	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
5.	Разностные схемы для уравнений эллиптического типа	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
6.	Разностные схемы для уравнений гиперболического типа	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным практическим задачам (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для ОДУ.
2. Метод Эйлера и его модификации.
3. Методы Рунге- Кутта.
4. Численное решение линейного уравнения 2-го порядка (метод прогонки, метод стрельбы)
5. Понятие конечно - разностной сетки. Аппроксимация производных на конечно-разностной сетке.
6. Конечно - разностные аппроксимации производных, использующие больше трех узлов разностной сетки.
7. Понятие сходимости разностной схемы, проверка сходимости разностной схемы.
8. Определение аппроксимации разностной схемы.
9. Определение устойчивости разностной схемы.
10. Сходимость как следствие аппроксимации и устойчивости (теорема Лакса).
11. Дифференциальное приближение разностной схемы.
12. Каноническая запись разностной схемы.
13. Устойчивость как ограниченность норм степеней оператора перехода.
14. Необходимый спектральный признак устойчивости. Алгоритм применения признака.
15. Устойчивость по начальным данным, примеры исследования устойчивости по начальным данным
16. Разностные схемы для уравнений гиперболического типа. Явные методы Эйлера. Разности против потока. Схема Лакса. Неявный метод Эйлера. Метод с перешагиванием. Метод Лакса-Вендроффа (одношаговый, двухшаговый). Метод Мак-Кормака. Центрированная по времени неявная схема.
17. Разностные схемы для уравнений эллиптического типа. Пятиточечная схема. Девятиточечная схема. Метод последовательной верхней релаксации.
18. Разностные схемы для уравнений параболического типа. Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Явная схема. Неявная схема. Метод Кранка-Николсона. Схема Ричардсона. Схема Дюфорта-Франкела. Схема с весами.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-2. Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных	Знает основные понятия и методы вычислительной математики.	Практические задачи 1-6 Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее

	вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	Умеет разрабатывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ; давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода	Практические задачи 1-6 Вопросы к зачету	трех практических заданий 3) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.
2.	ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов на языке программирования высокого уровня.	Практические задачи 1-6 Вопросы к зачету	Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»
		Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.	Практические задачи 1-6 Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы: учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов, К. Р. Хабибуллина. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-2427-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95068.html> (дата обращения: 11.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2 Дополнительная литература:

1. Вагер, Б. Г. Численные методы: учебное пособие / Б. Г. Вагер. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-9227-0786-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78584.html> (дата обращения: 11.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Олегин, И. П. Введение в численные методы: учебное пособие / И. П. Олегин, Д. А. Красноуцкий. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет,

2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3632-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91332.html> (дата обращения: 11.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://eLearning.utmn.ru>. Курс «Методы вычислений» – Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ТюмГУ (вход по корпоративному паролю).

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Maple;
- Microsoft Office 365;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

- Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
- Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8) с доступом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для проведения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



02.03. 2020

**ОРГАНИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЯ ОБЪЕКТА
И ОБРАБОТКА ДАННЫХ.
ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В МАССИВЕ ДАННЫХ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич. Организация наблюдения объекта и обработка данных. Поиск закономерностей в массиве данных. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020, 7 с.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Организация наблюдения объекта и обработка данных. Поиск закономерностей в массиве данных. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Организация наблюдения объекта и обработка данных. Поиск закономерностей в массиве данных» является ознакомление аспирантов с современными подходами к организации наблюдения исследуемого объекта, методами информативной обработки данных наблюдений и методами выявления закономерностей в полученных данных, формируемых в виде матрицы эксперимента.

К основным задачам изучения дисциплины относятся:

- формирование системного подхода к решению проблемы получения сведений о сложном объекте;
- изучение математических методов обработки данных и рядов наблюдений;
- освоение процедур обоснования и тестирования эффективных вычислительных методов и алгоритмов;
- изучение методов выявления закономерностей, скрытых в данных;
- получение опыта реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Для освоения дисциплины требуются компетенции по теории вероятностей и математической статистике, опыт работы с табличными процессорами, навыки объектно-ориентированного и функционального программирования.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Знает методiku организации наблюдений в активном и пассивном эксперименте с объектом; методы формирования и исправления матриц эксперимента. Умеет готовить матрицу эксперимента к обработке, оценивать числовые характеристики показателей, формулировать статистические гипотезы относительно поведения объекта.
ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.	Знает методы обработки и инструменты поддержки анализа данных. Умеет формировать априорные математические модели закономерностей и оценивать их параметры; верифицировать результат.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		1 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	12	12
Лекции	8	8
Практические занятия	4	4
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	24	24
Вид промежуточной аттестации		зачёт

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы аспиранта. В процессе лекций-бесед, практических занятий и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре, и о степени освоения учебной дисциплины. Также аспирант оформляет результаты работы на практических занятиях в виде Excel-файла. Наличие такого файла и правильное его оформление (в рамках исследовательской культуры и ГОСТа на документацию) учитываются при выставлении зачёта.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции-беседы	Практич. занятия	Лаборат./практич. занятия по подгруппам	
1.	Планирование наблюдения системы. Матрицы эксперимента	6	2	0	0	0
2.	Описательная статистика и формирование гипотез	12	2	2	0	0
3.	Методы и средства обработки данных измерений	6	2	0	0	0
4.	Закономерности в данных о показателях объекта.	12	2	2	0	0
	Итого:	36	8	4	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Планирование наблюдения системы. Матрицы эксперимента. Сведения из теории планирования экспериментов. Активные и пассивные эксперименты. Цензурирование и коррекция матриц экспериментов.

Тема 2. Описательная статистика и формирование гипотез. Описательная статистка, проверка гипотез и оценка закономерностей. Формирование гипотетической матрицы эксперимента в табличном процессоре. Оценки числовых характеристик показателей, их взаимосвязи и видов распределений. Виды гипотез.

Тема 3. Методы и средства обработки данных измерений. Методы математической статистики. Непараметрическая статистика. Корреляционный и регрессионный анализы. Принципы дисперсионного, факторного анализа и кластеризации данных. Табличные процессоры (Excel, SPSS и др.).

Тема 4. Закономерности в данных о показателях объекта. Парные графики. Априорные математические модели закономерностей. Линейная множественная регрессия. Критерии согласия при проверке гипотезы об адекватности найденной закономерности данным. Концепции непараметрической статистики, нечёткой и непараметрической регрессии.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
---	------	---

1.	Планирование наблюдения системы. Матрицы эксперимента	Чтение рекомендуемых источников и конспектов лекций-бесед. Формулирование и озвучивание вопросов для обсуждения на встречах. Подготовка к практическим занятиям и оформление результата.
2.	Описательная статистика и формирование гипотез	
3.	Методы и средства обработки данных измерений	
4.	Закономерности в данных о показателях объекта.	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт. При выставлении итоговой отметки (зачтено/незачтено) учитывается: 1) текущая работа аспиранта в семестре (результаты практических занятий и их оформление в Excel-файле); 2) ответы аспиранта на вопросы к зачёту.

Вопросы к зачёту

1. Понятие наблюдения. Виды экспериментов.
2. Типы задач наблюдения объекта.
3. Этапы наблюдения объекта.
4. Понятие матриц пассивного и активного экспериментов.
5. Цензурирование матрицы эксперимента.
6. Методы исправления матриц экспериментов.
7. Задача планирования эксперимента.
8. Содержание обработки данных в описательной статистике.
9. Виды гипотез относительно наблюдаемых величин.
10. Формальная постановка задачи о регрессии.
11. Параметры и показатели системы.
12. Критерии принятия решений в обработке данных.
13. Принципы дисперсионного анализа.
14. Принцип факторного анализа.
15. Кластеризация данных.
16. Шкалы и размерности наблюдаемых величин.
17. Информативные параметры и показатели.
18. Типы закономерностей, скрытых в массиве данных.
19. Принципы формирования модели регрессии.
20. Концепция непараметрической статистики.
21. Нечёткая регрессия.
22. Непараметрическая регрессия.
23. Инструменты поддержки обработки данных наблюдения/эксперимента.

6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и	Знает методику организации наблюдений в активном и пассивном эксперименте с объектом; методы формирования и исправления матриц эксперимента.	Результаты работы на практических занятиях, представленные в Excel-файле	Правильность и полнота выполнения заданий, представленных в Excel-файле

	алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Умеет готовить матрицу эксперимента к обработке, оценивать числовые характеристики показателей, формулировать статистические гипотезы относительно поведения объекта.	Вопросы к зачёту	Полнота, грамотность и правильность ответов на вопросы к зачёту
2.	ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.	Знает методы обработки и инструменты поддержки анализа данных. Умеет формировать априорные математические модели закономерностей и оценивать их параметры; верифицировать результат.		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 472 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Рублева Г.В. Математическая статистика: изучение взаимосвязей между признаками: учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения технических и инженерных специальностей. — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2014. URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Rybleva_2014.pdf (дата обращения 21.02.2020).
2. Алешин Л.И., Гузев Ю.С. Методы аналитической обработки данных: учеб.-практ. пособие. – М.: Литера, 2008. – 144 с.
3. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. – Новосибирск: Изд-во ИМ СО РАН, 1999. - 270 с.
4. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учеб. пособие для студ. вузов. - Москва: Изд-во ГУ ВШЭ, 2006. - 281 с.

7.3. Интернет-ресурсы

1. ГОСТ 24026-80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. URL: http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_2402680_Issledovatel'skie.html. (дата обращения 21.02.2020).
2. Васнев С.А. Статистика (учебное пособие). / Электронное издание МГУ. - URL: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook096/01/index.html?part-003.htm> (дата обращения 21.02.2020).
3. Поиск закономерностей в рядах данных: что есть и чего не хватает? – URL: <http://schegloff.livejournal.com/252903.html> (дата обращения 21.02.2020).

4. Алгебра над алгоритмами и эвристический поиск закономерностей. URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php>. (дата обращения 21.02.2020).
5. Современный анализ данных: поиск скрытых закономерностей. URL: <http://www.management.com.ua/ims/ims106.html>. (дата обращения 21.02.2020).
6. Мулюкова К.В. Сравнительный анализ современных инструментов Data Mining. Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 1 (239). — С. 19-21. — URL: <https://moluch.ru/archive/239/55393/> (дата обращения: 21.02.2020).

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Office 365.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционный класс с видеопроектором. Компьютерный класс. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

Математики и компьютерных наук



_____ М.С. Воробьева

02.03. 2020

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛАБОФОРМАЛИЗУЕМЫХ
ОБЪЕКТОВ. НЕДООПРЕДЕЛЁНАЯ МАТЕМАТИКА**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич. Моделирование слабоформализуемых объектов. Неопределённая математика. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020, 6 с.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Моделирование слабоформализуемых объектов. Неопределённая математика [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.
© Шапцев В.А., 2020.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Моделирование слабоформализуемых объектов. Недоопределённая математика» является ознакомление аспирантов с современными подходами к представлению и моделированию объектов (систем, процессов, явлений), не поддающихся строгому аналитическому представлению, включая сравнительно недавно появившийся подход, названный автором А. Нариньяни недоопределённой математикой; формирование у аспирантов способности исследовать математические модели и соотносить их с данными натуральных экспериментов.

Задачи освоения дисциплины:

- предоставить аспирантам возможности теоретико-множественного, параметрического и визуального описания сложного объекта;
- ознакомить аспирантов с методологией и инструментами моделирования организационных (деловых) процессов;
- дать навык исследования научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств.
- ознакомить их с существом и возможностями математики недоопределённых величин.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Требуются знания математики в объёме 1-х курсов университета, навыки объектно-ориентированного и функционального программирования, формализации систем и их поведения.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1: способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none">– суть терминов: параметр, показатель и критерий; типы шкал измерений;– принцип сбалансированной системы показателей сложного объекта;– способы задания (получения) характера и областей изменения соответствующих величин. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none">– использовать множество известных элементарных функций для отображения одномерных и многомерных взаимосвязей величин, характеризующих объект;– использовать методы анализа и обработки данных наблюдений.
ПК-4: готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none">– о наличии средств ИТ-поддержки моделирования слабоформализуемых систем. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none">– пользоваться одним из инструментальных средств моделирования деловых процессов и сложных систем;– использовать методологию недоопределённой математики в поиске решений, касающихся требуемых состояния и поведения сложного объекта.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		1 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	10	10
Практические занятия	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации		зачёт

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

В процессе лекций-бесед и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре и о степени освоения учебной дисциплины.

3.2. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется при одновременном удовлетворении двум требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный ответ на 2 вопроса к зачету.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1.	Класс слабоформализуемых объектов (СФО)	7	2	0	0	0
2.	Информативные показатели СФО	7	2	0	0	0
3.	Принципы компьютерного моделирования СФО	7	2	0	0	0
4.	Недоопределённая математика	15	4	0	0	0
	Итого:	36	6	0	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

1. Класс слабоформализуемых объектов (СФО). Понятия больших и сложных систем. Особенности человеко-машинных систем как объектов исследования и управления. Способы описания сложных систем (типы формализаций). Понятия: параметр, показатель, критерий.

2. Информативные показатели СФО. Понятие информативности. Методы определения (выделения) подмножества информативных показателей системы.

3. Принципы компьютерного моделирования СФО. Иерархическое моделирование. Эквивалентные модели компонентов системы. Системное время при имитационном моделировании систем в компьютере. Сценарий проведения компьютерных экспериментов.

4. Недоопределённая математика. Недоопределённые величины. Примеры. Операции с недоопределёнными величинами. Недоопределённость в описании слабоформализуемых объектов. Решение задачи о согласовании значений параметров и показателей системы в системе недоопределённых ограничений.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Класс слабоформализуемых объектов (СФО)	Подготовка к встречам чтением рекомендуемых источников и конспектов лекций. Формулирование и озвучивания вопросов для обсуждения на встречах.
2.	Информативные показатели СФО	
3.	Принципы компьютерного моделирования СФО	
4.	Недоопределённая математика	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт. При выставлении итоговой отметки (зачтено/незачтено) учитывается: 1) текущая работа аспиранта в семестре (ответы на вопросы преподавателя, выступления с мнениями, активность в обсуждении вопросов приложения методов); 2) ответы аспиранта на вопросы к зачёту.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие сложной системы. Примеры.
2. Слабо формализуемая система.
3. Суть формализации объекта.
4. Понятия: модель и моделирование.
5. Понятие матрицы вычислительного эксперимента.
6. Понятия параметра и показателя системы. Их отличие от критерия.
7. Основные методы математического анализа.
8. Основные методы линейной алгебры.
9. Основные методы дискретной математики.
10. Методы конструирования регрессионных моделей.
11. Шкалы и размерности параметров и показателей системы.
12. Информативные параметры и показатели системы.
13. Определение недоопределенной величины.
14. Операции в недоопределенной математике.
15. Принципы решения задачи оптимизации с применением недоопределенной математики.
16. Назовите инструменты поддержки анализа слабо формализуемых систем.
17. Приведите наименования и функции программных систем поддержки недоопределённого моделирования.

6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
-------	--------------------------------	--------------------------------------	---------------------	---------------------

1.	ПК-1: способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – суть терминов: параметр, показатель и критерий; типы шкал измерений; – принцип сбалансированной системы показателей сложного объекта; – способы задания (получения) характера и областей изменения соответствующих величин. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать множество известных элементарных функций для отображения одномерных и многомерных взаимосвязей величин, характеризующих объект; – использовать методы анализа и обработки данных наблюдений. 	<p>Ответы на вопросы преподавателя. Выступления с мнениями. Активность в обсуждении вопросов приложения методов</p>	<p>Полнота, грамотность и правильность изложения материала, адекватность задаваемых в ходе обсуждений вопросов и ответов на вопросы преподавателя</p>
2.	ПК-4: готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – о наличии средств ИТ-поддержки моделирования слабоформализуемых систем. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться одним из инструментальных средств моделирования деловых процессов и сложных систем; – использовать методологию недоопределённой математики в поиске решений, касающихся требуемых состояния и поведения сложного объекта. 	<p>Вопросы к зачёту</p>	<p>Полнота, грамотность и правильность ответов на вопросы к зачёту</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010810> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Гинис, Л. А. Моделирование сложных систем: когнитивный теоретико-множественный подход: Монография / Гинис Л.А., Гордиенко Л.В. - Рн/Д:Южный федеральный университет, 2016. - 160 с.: ISBN 978-5-9275-2193-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996105> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Электронный ресурс] / Н.Б. Кобелев. - Москва : Вузовский учебник, 2015. - 139 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514320> (дата обращения: 21.02.20210). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Напреенко В.Г., Нариньяни А.С. Недоопределённые модели - нетрадиционный подход к математическим исследованиям экономики. – URL: <http://www.artint.ru/articles/narin/EKONOM2.htm>. (дата обращения: 21.02.2020).
2. Алгазин Г.И., Михеева Т.В. Опыт применения метода недоопределённых вычислений в исследовании модели корпоративной производственной системы. – URL: <http://www.sworld.com.ua/konfer20/303.htm>. (дата обращения: 21.02.2020).
3. Чечкин А.В. Слабо формализуемые системы. - URL: [http://intsys.msu.ru/magazine/archive/v11\(1-4\)/chekkin-137-158.pdf](http://intsys.msu.ru/magazine/archive/v11(1-4)/chekkin-137-158.pdf). (дата обращения: 21.02.2020).

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Office 365.
- MATLAB.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционный класс с видеопроектором. Компьютерный класс. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

математики и компьютерных наук

_____ М.С. Воробьева



08.03. 2020

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕОРИИ РИСКОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Басинский К.Ю. Математические модели теории рисков. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Математические модели теории рисков [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины «Математические модели теории рисков» является ознакомление аспирантов с природой и содержанием понятий «неопределенность» и «риск», основными принципами и методами оценивания риска, принятия решений при неопределенности, моделирования систем в условиях неопределенности и риска.

Задачи дисциплины:

- дать определения ключевых понятий "неопределенность" и "риск", раскрыть различные аспекты усиления неопределенности и полезности риска в современных условиях хозяйствования;
- выделить критерии классификации рисков и охарактеризовать виды рисков в соответствии с выделенными критериями;
- ознакомить с теоретическими основами исследования рисков;
- охарактеризовать традиционные и современные методы исследования рисков, методы количественной оценки рисков;
- ознакомить с основными аксиомами и элементами современной теорией рисков и существующими концепциями риска;
- представить порядок проведения исследования рисков;
- охарактеризовать ценность информации в рискованных ситуациях и выборе управленческих решений;
- охарактеризовать критерии выбора в рискованных ситуациях;
- изучить методы моделирования рискованных ситуаций и обоснования решений.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина «Математические модели теории рисков» изучается в 5 семестре. Знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах: «Теория и средства математического моделирования»; «Методы и средства вычислительной математики».

Дисциплина «Математические модели теории рисков» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ» и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории рисков. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории рисков.
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов, основанных на методах теории рисков, на языке программирования высокого уровня. Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		5 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	10	10
Практические занятия	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и выполнения практических заданий. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения практических заданий осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Анализ риска.	4	1	0	0	0
2.	Сопоставление разных способов измерения риска	8	3	0	0	0
3.	Управление риском.	8	2	0	0	0
4	Коллективные решения.	8	2	0	0	0
5	Финансовые инструменты	8	2	0	0	0
	Итого (часов)	36	10	0	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Анализ риска.

Типы риска. Особая сложность задач анализа риска. Измерение риска: а) инженерный подход, б) модельный подход, в) восприятие риска.

Тема 2. Сопоставление разных способов измерения риска.

Установление стандартов. Человеко-машинное взаимодействие. Риск катастрофических событий как независимый критерий. Распределение с «тяжелыми хвостами». Аверсы и их анализ.

Тема 3. Управление риском.

Критерии. Особенности задач выбора с точки зрения теории принятия решений. Анализ вариантов. Конструирование нового варианта.

Тема 4. Коллективные решения.

Парадокс Кондорсе. Метод Борда. Правило большинства голосов. Аксиомы Эрроу. Теорема невозможности и реальная жизнь. Принятие коллективных решений в малых группах.

Тема 5. Финансовые инструменты.

Оптимальность по Парето. Производные финансовых инструментов.

Примерные практические задания

1. Пациенты поступают в отделение скорой помощи крупной городской центральной больницы со следующей интенсивностью:

Время между моментами прибытия

последовательных пациентов (мин.): 2 4 6 8 10 12 14

Процент прибытий: 5 10 12 23 27 16 7

В последние три месяца проводился анализ времени, которое необходимо на обслуживание одного пациента. Обслуживание включает первичный опрос пациента, короткое обследование, диагноз возможного заболевания и переадресовку для прохождения дальнейшего лечения. Далее пациента обычно перемещают в отдел рентгенологии или сканирования, или же в другое отделение больницы для постановки точного диагноза и оказания специализированной помощи. На начальном этапе работы с пациентом обычно задействуется младший врач, и далее в таблице дано время обслуживания пациентов согласно проведенному наблюдению:

Время обслуживания (мин): 10 12 14 16 18 20 22

Процент пациентов: 15 21 19 17 15 9 4

(i) Смоделируйте прибытие первых пятнадцати пациентов в отделение скорой помощи при условии, что имеется только один дежурный доктор, занимающейся их приемом на первом этапе. Прокомментируйте данную ситуацию с точки зрения предоставляемого обслуживания.

(ii) При условии, что имеется два дежурных врача, воспроизведите модель для пятнадцати пациентов и определите среднее время ожидания и среднюю длину очереди.

(iii) (Если поставить дополнительно еще одного дежурного врача, то повлияет ли это существенным образом на ситуацию с обслуживанием?)

2. На производственной линии изготавливаются готовые изделия, при этом их выпуск в час составляет:

Количество изделий,

производимых в час: 25 26 27 28 29 30 31

Процент часов: 5 12 21 19 17 14 12

Далее готовые изделия поштучно перемещают в зону ожидания, где их складывают штабелями перед отправкой. Каждые четыре часа партия из 100 изделий отправляется на центральный склад, который находится в другом месте на территории завода.

(i) Смоделируйте поступление и транспортировку этих изделий на отрезке 6 20 часов. В качестве условия вводится наличие 50 изделий в зоне ожидания на начало моделирования. Определите количество изделий в зоне ожидания в конце каждого часа, а также среднее количество изделий, находящихся там.

(ii) Повторите моделирование, но при условии, что партии из 100 изделий отправляются на центральный склад по мере их формирования. Отправка менее ста изделий за один раз не считается необходимой. Как это влияет на среднее количество изделий в зоне ожидания? Кроме того, повлияет ли серьезным образом такой новый подход на частоту перевозок изделий на склад?

3. На центральном складе крупного образовательного учреждения хранятся различные канцелярские принадлежности, предназначенные для различных факультетов и отделов и представляемые последним по их заявкам. Часто требуются три наименования: бумага для принтера, бумага для ксерокса и пленка для проектора. Эти наименования хранятся в отдельном складском помещении, которое более приспособлено для раздачи. Заявки поступают на этот склад по телефону, и при наличии заказанные материалы немедленно отправляются по назначению. Далее в таблице приведена интенсивность поступления заявок:

Время между двумя последовательными

звонками (мин): 4 5 6 7 .8 9 10

Процент звонков 13 7 10 25 23 17 5

По каждому из звонков запрашивается только одно наименование. Далее в таблице показан процент звонков по каждому наименованию:

Наименование: бумага для принтера бумага для ксерокса пленка для проектора

Процент звонков: 25 55 20

Смоделируйте поступление следующих двадцати звонков с учетом следующей информации:

- Текущий уровень запасов материалов:

Наименование: бумага для принтера бумага для ксерокса пленка для проектора

Количество 30 40 10

- При заказе обычно отправляется партия из 5 единиц каждого наименования в адрес соответствующего отдела. Если запасов не имеется в таком количестве, то отправляются остатки.

- Каждые полчаса автоматизированная система управления запасами проверяет уровень запасов по каждому наименованию и отправляет заявку на центральный склад, когда уровень запасов становится меньше 10 единиц. Заказываются следующие размеры партий:

Наименование: бумага для принтера бумага для ксерокса пленка для проектора

Размер партии 80 120 40

Заказанные материалы обычно доставляются в течение четырех часов с момента заказа. Смоделируйте средний уровень запасов по каждому наименованию на складе, а также зафиксируйте все случаи отсутствия материалов при поступлении заявок факультетов и отделов, так что их невозможно исполнить немедленно.

4. Владелец средних размеров магазина по продаже одежды в розницу пересматривает политику размещения заказов на одну из моделей джинсов. Недельный спрос на джинсы «Релис-супер» распределяется, как это показано в таблице ниже:

Недельный спрос: 10-14 15-19 20-24 25-29 30-34

Процент недель: 15 35 25 15 10

- (i) Смоделируйте спрос на отрезке в 15 недель и оцените средний недельный спрос (для целей этого моделирования возьмите срединные значения из каждого диапазона).
- (ii) Определите средний недельный доход и средние недельные затраты на основании значений, полученных при моделировании согласно п. (i), и с учетом следующих данных: Розничная цена пары джинсов — 40 ф. ст. Цепка приобретения — 25 ф. ст. за пару. Размер партии — 50 пар джинсов. Затраты на размещение заказа — 40 пар. Точка заказа — 40 пар. Цикл заказа — 2 недели. Затраты на хранение — 2 ф. ст. на 1 пару. Исходный уровень запасов — 90 пар. Потери вследствие дефицита — 10 ф. ст. на 1 пару.
- (iii) Повторите моделирование при условии, что цикл заказа непостоянен и распределяется следующим образом: Цикл заказа (число недель): 1 2 3 4 Процент заказов: 20 45 30 5
- (iv) Подумайте, как моделирование можно использовать для определения оптимального размера заказа с целью максимизации прибыли.

5. Компания «Кноплер Инк» из Сан-Диего создала простую модель для оценки дневной выручки от реализации конкретного товара, исходя из цены за единицу этого товара. При цене за единицу товара (P) в промежутке от 20 долл. до 100 долл. дневная выручка от реализации (S) рассчитывается как:

$$S=6000 - 20P + V$$

Значение V — непредсказуемые колебания, которые в целом нормально распределены со средним 0 и среднеквадратическим отклонением 1000 долл.

- (i) При цене за единицу 50 долл. смоделируйте дневную выручку от реализации данного товара на отрезке в 15 дней. По этой модели определите среднюю выручку от реализации данного товара за указанный период.
- (ii) Возьмите другое значение цены за единицу товара, переделайте модель и рассмотрите, как это скажется на выручке от реализации на отрезке в 15 дней.

6. На производственной линии табачной фабрики «Кристофер Форд», расположенной в Батон-Руж (Луизиана), инспекцией по проверке качества было установлено, что вес партии из 200 сигарет нормально распределен со средним 100 г и среднеквадратическим отклонением 1.2 г. Партии из 200 сигарет, вес которых менее 98.5 г, бракуются и пускаются на переработку. Смоделируйте производство первых 20 партий из 200 сигарет и зафиксируйте, какие партии бракуются. Сколько партий забраковано при этом моделировании? Проанализируйте другие стратегии по контролю за качеством, в частности выбраковка партий весом менее 99.5 г или более 101 г. Как это повлияет на количество брака? Сравните ваши результаты с ожидаемым количеством брака по методу нормального распределения вероятностей.

7. Запросы клиентов поступают на центральный пульт компании «U-tel» со следующей интенсивностью: Время между звонками (мин): 1 2 3 4 5 6 7 Процент звонков: 12 15 21 25 18 5 4 Смоделируйте первые двадцать телефонных звонков на «U-tel» и зафиксируйте время ожидания для звонящих в разные отделы при условии, что в каждом отделе на запросы отвечает только один сотрудник. Каково среднее количество звонящих, ожидающих помощи от отделов?

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Анализ риска.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
2.	Сопоставление разных способов измерения риска	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
3.	Управление риском.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
4.	Коллективные решения.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
5.	Финансовые инструменты	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным практическим заданиям (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Типы риска.
2. Особая сложность задач анализа риска.
3. Измерение риска: а) инженерный подход, б) модельный подход, в) восприятие риска.
4. Установление стандартов.
5. Человеко-машинное взаимодействие.
6. Риск катастрофических событий как независимый критерий.
7. Распределение с «тяжелыми хвостами».
8. Аверсы и их анализ.
9. Критерии. Особенности задач выбора с точки зрения теории принятия решений.
10. Анализ вариантов.
11. Конструирование нового варианта.
12. Парадокс Кондорсе.
13. Метод Борда.
14. Правило большинства голосов.
15. Аксиомы Эрроу.
16. Теорема невозможности и реальная жизнь.
17. Принятие коллективных решений в малых группах.

18. Оптимальность по Парето.

19. Производные финансовых инструментов.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории рисков.	Практические задания Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее трех практических заданий; 2) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал. Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»
		Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории рисков.	Практические задания Вопросы к зачету	
2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов, основанных на методах теории рисков, на языке программирования высокого уровня.	Практические задания Вопросы к зачету	
		Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.	Практические задания Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник / Кацман Ю.Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 131 с.: ISBN 978-5-4387-0173-6. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/673043> (дата обращения: 11.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Булинский, А. В. Теория случайных процессов/Булинский А.В., Ширяев А.Н. - Москва : Физматлит, 2005. - 400 с.: ISBN 978-5-9221-0335-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544606> (дата обращения: 11.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. http://www.tmnlib.ru/jirbis/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=6119&task=view&id=1449
3. <http://link.springer.com> javascript:void(0);
5. <http://www.iprbookshop.ru/>
6. <https://e.lanbook.com/>
7. <https://znanium.com/>

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office 365;
- Matlab;
- Maple;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

- Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
- Компьютерный класс для самостоятельной работы аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

09-09. 2020

ТЕОРИЯ НЕПОДВИЖНЫХ ТОЧЕК И МЕТОДЫ ИХ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Басинский К.Ю. Теория неподвижных точек и методы их вычисления. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Теория неподвижных точек и методы их вычисления [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины «Теория неподвижных точек и методы их вычисления» является ознакомление аспирантов с основными положениями теории неподвижных точек и рядом алгоритмов, позволяющих указанные точки вычислять.

Задачи дисциплины:

- дать определение сжимающих отображений и неподвижной точки;
- изложить теоремы и леммы, составляющие основы данной дисциплины;
- ознакомить с алгоритмами неподвижных точек;
- ознакомить с возможностями применения указанной теории в различных областях математики, физики, экономики;
- сформировать у аспирантов способности к ведению исследовательской работы и решению практических задач.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина «Теория неподвижных точек и методы их вычисления» изучается в 5 семестре. Знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах: «Теория и средства математического моделирования»; «Методы и средства вычислительной математики».

Дисциплина «Теория неподвижных точек и методы их вычисления» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Функциональный анализ», и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории неподвижных точек. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории неподвижных точек.
ПК-2. Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов, основанных на методах теории неподвижных точек, на языке программирования высокого уровня. Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		5
Общий объем зач. ед.	1	1

час	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	10	10
Практические занятия	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и практических заданий. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения практических заданий осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сжимающие отображения. Неподвижные точки	4	1	0	0	0
2.	Теорема Брауэра и ее обобщения	11	3	0	0	0
3.	Теорема Какутани и ее приложения	7	2	0	0	0
4	Алгоритмы нахождения неподвижных точек	7	2	0	0	0
5	Триангуляции	7	2	0	0	0
	Итого (часов)	36	10	0	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Сжимающие отображения.

Неподвижные точки Сжимающие отображения. Теорема Банаха (принцип сжимающих отображений) и ее обращения. Лемма Шпернера. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы. Свойства неподвижной точки.

Тема 2. Теорема Брауэра и ее обобщения

Доказательство теоремы Брауэра для отрезка. Теорема о промежуточных значениях. Приложения. Теорема Брауэра для квадрата. Ретракция. Неподвижные точки на плоскости. Непрерывные отображения окружности. Гомотопия. Степень отображения. Непрерывные отображения сферы. Обобщения теоремы Брауэра.

Тема 3. Теорема Какутани и ее приложения

Приложения теоремы Какутани и ее обобщений

Тема 4. Алгоритмы нахождения неподвижных точек

Алгоритмы Ивза и Меррилла. Алгоритмы типа гомотопии.

Тема 5. Триангуляции

Триангуляции с непрерывным уменьшением размера сетки. Пестрые симплексы.

Средства для проведения текущего контроля

1. Для каждого из следующих множеств укажите пример непрерывного отображения этого множества в себя без неподвижных точек: а) числовая прямая; б) полуинтервал $(0,1]$; в) пара отрезков $[-2,-1]$ и $[1,2]$.
2. Укажите пример разрывного (т. е. не непрерывного) отображения отрезка $[0,1]$ в себя, не имеющего неподвижных точек.
3. В лемме Шпернера ищутся грани триангуляции, отмеченные тремя разными числами, например, 0, 1 и 2. Пусть имеется такая триангуляция многоугольника, что а) каждая ее грань несет три разных отметки 0, 1 и 2. Докажите, что тогда б) все грани триангуляции можно правильно раскрасить в два цвета (например, белый и черный), т.е. так, что каждые две соседние грани (имеющие общее ребро) окрашены различно. Докажите, что и обратно, из утверждения б) следует а).
4. Имеется триангуляция треугольника, полученная следующим образом: каждая сторона треугольника делится на m равных частей (m – любое натуральное число) и через точки деления проводятся прямые, параллельные его сторонам. Каждая вершина триангуляции окрашена в один из двух цветов: красный и синий. Докажите, что число «пестрых» ребер триангуляции четно. Верно ли это утверждение для любых триангуляций треугольника. Если нет, то для каких именно триангуляций оно верно?
5. Докажите, что неубывающая (а также невозрастающая) функция, отображающая отрезок в себя, имеет на нем неподвижную точку, даже если она не обязательно непрерывна
6. Докажите, что окружность не голоморфна прямой или какому-либо ее подмножеству.
7. Докажите, что вокруг всякой замкнутой кривой, лежащей на плоскости, можно описать квадрат.
8. Пусть f – сжимающее отображение числовой прямой в себя. Докажите, что тогда имеется отрезок этой прямой, который переводится в себя отображением f .
9. Обладают ли свойством неподвижной точки: а) круговое кольцо; б) фигура «восьмерка», т. е. множество, состоящее из двух окружностей, имеющих единственную общую точку?
10. Являются ли ретрактами квадрата (или круга) а) триод, т. е. фигура буквы T ; б) n -од, т. е. фигура, состоящая из n отрезков, которые все выходят из одной точки и больше не имеют попарно никаких других общих точек; в) фигура «восьмерка».
11. Является ли отрезок ретрактом а) триода; б) окружности; в) множества, состоящего из двух отрезков без общих точек?

12. Является ли ретрактом отрезка множество, состоящее из двух различных точек?
13. Является ли круговое кольцо ретрактом круга?
14. Будет ли ретракт компакта снова компактом?
15. Существует ли непрерывное отображение квадрата на всю его границу, не обязательно тождественное на границе?
16. Докажите, что всякие два непрерывные отображения f_0 и f_1 отрезка (а также окружности или квадрата) в числовую прямую гомотопны между собой.
17. Для каждого целого n укажите пример отображения сферы в себя, имеющего степень n .
18. Докажите, что любое отображение сферы в себя либо имеет неподвижную точку, либо представляет некоторую пару точек. Верно ли это для окружности?
19. Выведите лемму Шпернера непосредственно из теоремы Брауэра.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Сжимающие отображения. Неподвижные точки	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
2.	Теорема Брауэра и ее обобщения	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
3.	Теорема Какутани и ее приложения	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
4.	Алгоритмы нахождения неподвижных точек	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.
5.	Триангуляции	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным практическим задачам (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Неподвижные точки.
2. Сжимающие отображения.

3. Теорема Банаха (принцип сжимающих отображений) и ее обращения.
4. Лемма Шпернера.
5. Непрерывные отображения.
6. Гомеоморфизмы.
7. Свойства неподвижной точки.
8. Доказательство теоремы Брауэра для отрезка.
9. Теорема о промежуточных значениях.
10. Теорема Брауэра для квадрата.
11. Ретракция.
12. Неподвижные точки на плоскости.
13. Непрерывные отображения окружности.
14. Гомотопия.
15. Степень отображения.
16. Непрерывные отображения сферы.
17. Обобщения теоремы Брауэра.
18. Приложения теоремы Какутани и ее обобщений
19. Алгоритмы Ивза и Меррилла.
20. Алгоритмы типа гомотопии.
21. Триангуляции с непрерывным уменьшением размера сетки.
22. Пестрые симплексы.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории неподвижных точек.	Практические задачи Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее десяти практических заданий; 2) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал. Во всех остальных случаях аспирант получает отметку
		Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории неподвижных точек.	Практические задачи Вопросы к зачету	
2.	ПК-2. Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов, основанных на методах теории неподвижных точек, на языке программирования	Практические задачи Вопросы к зачету	

	современных компьютерных технологий	высокого уровня.		«незачтено»
		Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.	Практические задачи Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Кытманов, А. М. Интегральные представления и их приложения в многомерном комплексном анализе [Электронный ресурс]: монография/ А. М.Кытманов, С. Г. Мысливец. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 389 с. - ISBN 978-5-7638-1990-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441871> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Федорчук, В. В. Общая топология. Основные конструкции : учеб. пособие / В. В. Федорчук, В. В. Филиппов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 336 с. - ISBN 5-9221-0618-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544634> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Мищенко, А. С. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии / А.С. Мищенко, А.Т. Фоменко. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 304 с. (Классический университетский учебник) ISBN 5-9221-0442-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544615> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: [https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=)

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office 365;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

- Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
- Аудитории, оснащенные компьютерной техникой с доступом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для самостоятельной работы аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



02-03, 2020

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ,
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ:
ТЕОРИЯ И СРЕДСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Сорокина М.Р., Шармин Д.В. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Теория и средства математического моделирования. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Теория и средства математического моделирования [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины – ознакомление с современным состоянием проблем математического моделирования и основными методами решения задач средствами математического моделирования, формирование общих представлений о принципах разработки и анализа математических моделей.

Задачи дисциплины:

1. Формирование у аспирантов математической культуры, адекватной современному уровню развития теории и средств математического моделирования.
2. Формирование у аспирантов знаний и умений, необходимых для освоения и использования методов математического моделирования в различных областях знаний.
3. Формирование у аспирантов знаний и умений, необходимых для дальнейшего самообразования в области математического моделирования.
4. Подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Для успешного освоения дисциплины необходимо знание математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций, дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.

Данная дисциплина является одной из основных для подготовки аспирантов к выполнению научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Курс «Теория и средства математического моделирования» тесно связан со всеми изученными ранее обязательными дисциплинами по профилю (направленности) подготовки аспирантов («Организация наблюдения объекта и обработка данных. Поиск закономерностей в массиве данных», «Математическое моделирование стохастических потоков», «Моделирование слабоформализуемых объектов. Недоопределенная математика», «Математические модели теории рисков», «Теория неподвижных точек и методы их вычисления», «Вычислительная гидродинамика», «Теория вейвлетов»), с дисциплинами по выбору, а также с изучаемой в 6 семестре дисциплиной «Методы и средства вычислительной математики».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы математического моделирования. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно расширять свои знания в области математического моделирования, работать с учебной и научной литературой; – на основе полученных теоретических знаний разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений; – на основе полученных теоретических знаний строить простейшие модели, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента.
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – возможности и ограничения применения методов математического моделирования при

математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	проведении комплексных исследований физических и социально-экономических процессов и систем. Умеет: – применять полученные теоретические знания в области математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.
---	--

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		6
Общий объем	2	2
зач. ед. час	72	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	22	22
Лекции	22	22
Практические занятия	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Кандидатский экзамен

3. Система оценивания

Текущий контроль предполагает написание и защиту аспирантом реферата по выбранной им теме. Тема выбирается с учетом научных интересов аспиранта. Подготовка реферата позволяет аспиранту расширить и углубить предметные знания, связанные с областью его научных интересов. Результаты защиты реферата могут учитываться при сдаче кандидатского экзамена.

В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и подготовки к кандидатскому экзамену. Этот вид деятельности не предполагает формализованной оценки работы аспиранта.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия и	7	2	0	0	0

	методы математического моделирования					
2.	Построение моделей физических процессов с помощью законов сохранения	18	6	0	0	0
3.	Построение математических моделей с помощью вариационных принципов	14	4	0	0	0
4.	Нелинейные математические модели	14	4	0	0	0
5.	Стохастические модели	19	6	0	0	0
	Итого (часов)	72	22	0	0	2

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Основные понятия и методы математического моделирования

Определение модели. Примеры. Назначение модели. Моделирование. Виды моделирования. Математическое моделирование. Этапы развития математического моделирования. Этапы построения модели. Универсальность математических моделей.

Тема 2. Построение моделей физических процессов с помощью законов сохранения

Фундаментальные законы природы. Построение моделей с помощью закона сохранения энергии. Задача о револьверной пуле и о сверлении слоя металла. Построение математических моделей с использованием закона сохранения материи. Задача о радиоактивном веществе. Математические модели с применением закона сохранения импульса. Задача об одноступенчатой ракете. Модели механики деформируемого твердого тела. Проверка непротиворечивости модели с помощью закона сохранения энергии.

Тема 3. Построение математических моделей с помощью вариационных принципов

Вариационные принципы. Построение математических моделей с помощью вариационных принципов. Задача об автомобиле. Задача о преломлении лучей света на границе двух сред. Общая схема принципа Гамильтона. Обобщенные координаты и скорости. Функция Лагранжа. Действие по Гамильтону. Вариация действия по Гамильтону. Модели Фойхта и Максвелла, модель течения вязкой жидкости, модель вязкоупругого тела.

Тема 4. Нелинейные математические модели

О нелинейности математических моделей. Логистическая модель биологической популяции. Построение логистических кривых. Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций. Простейшая модель изменения зарплаты и занятости.

Тема 5. Стохастические модели

Метод Монте-Карло. Численное интегрирование стохастических уравнений в среднеквадратичном и слабом смысле. Вероятностное представление задачи Дирихле и краевой задачи для уравнения теплопроводности. Математические модели в экономике. Качественные, имитационные и реляционные модели. Противоречивые задачи оптимизации. Источники противоречий в экономике и их моделирование. Методы принятия решений в условиях нечеткой и неточной информации.

Средства для проведения текущего контроля

Примерные темы рефератов

1. Элементарные математические модели в теории упругости.
2. Элементарные математические модели в теории пластичности.
3. Элементарные математические модели в теории вязкоупругости.
4. Элементарные математические модели в гидродинамике.
5. Элементарные математические модели в электродинамике.
6. Универсальность математических моделей.
7. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
8. Вариационные принципы Лагранжа построения математических моделей.
9. Методы исследования математических моделей.
10. Проверка адекватности математических моделей.
11. Математические модели в статистической механике,
12. Математические модели в экономике.
13. Математические модели в биологии.
14. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
15. Модели динамических систем.
16. Математические модели для поддержки принятия решений.
17. Вероятностные математические модели.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Основные понятия и методы математического моделирования	Работа с основной и дополнительной литературой, с интернет-ресурсами, обзор математических моделей и методов по теме диссертации, подготовка реферата, подготовка к кандидатскому экзамену.
2.	Построение моделей физических процессов с помощью законов сохранения	Работа с основной и дополнительной литературой, с интернет-ресурсами, обзор математических моделей и методов по теме диссертации, подготовка реферата, подготовка к кандидатскому экзамену.
3.	Построение математических моделей с помощью вариационных принципов	Работа с основной и дополнительной литературой, с интернет-ресурсами, обзор математических моделей и методов по теме диссертации, подготовка реферата, подготовка к кандидатскому экзамену.
4.	Нелинейные математические модели	Работа с основной и дополнительной литературой, с интернет-ресурсами, обзор математических моделей и методов по теме диссертации, подготовка реферата, подготовка к кандидатскому экзамену.
5.	Стохастические модели	Работа с основной и дополнительной литературой, с интернет-ресурсами, обзор математических моделей и методов по теме диссертации, подготовка реферата, подготовка к кандидатскому экзамену.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен, включающий в себя письменный ответ на вопросы билета, а затем устное собеседование по этим ответам. Каждый билет включает в себя три вопроса из перечня вопросов, представленных ниже.

Вопросы к кандидатскому экзамену

Математические основы

Тема 1. Элементы теории функций и функционального анализа

- 1) Понятие меры и интеграла Лебега.
- 2) Метрические и нормированные пространства.
- 3) Пространства интегрируемых функций.
- 4) Пространства Соболева.
- 5) Линейные непрерывные функционалы.
- 6) Теорема Хана-Банаха.
- 7) Линейные операторы.
- 8) Элементы спектральной теории функций.
- 9) Дифференциальные операторы.
- 10) Интегральные операторы.

Тема 2. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ

- 11) Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
- 12) Выпуклые задачи на минимум.
- 13) Математическое программирование.
- 14) Линейное программирование.
- 15) Выпуклое программирование.
- 16) Задачи на минимакс.
- 17) Основы вариационного исчисления.
- 18) Задачи оптимального управления.
- 19) Принцип максимума.
- 20) Принцип динамического программирования.

Тема 3. Теория вероятностей. Математическая статистика

- 21) Аксиоматика теории вероятностей.
- 22) Вероятность, условная вероятность. Формула Байеса.
- 23) Случайные величины и векторы.
- 24) Элементы корреляционной теории случайных векторов.
- 25) Элементы теории случайных процессов.
- 26) Точечное оценивание параметров распределения.
- 27) Интервальное оценивание параметров распределения.
- 28) Элементы теории проверки статистических гипотез.
- 29) Элементы многомерного статистического анализа.
- 30) Основные понятия теории статистических решений.
- 31) Основы теории информации. Дискретизация и квантование процессов.

Информатика. Численные методы. Математическое моделирование

Тема 1. Теория принятия решений

- 32) Общая проблема решения.
- 33) Функция потерь.
- 34) Байесовский подход.
- 35) Минимаксный подход.
- 36) Метод последовательного принятия решения.

Тема 2. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта

- 37) Экспертиза и неформальные процедуры.
- 38) Принципы автоматизации проектирования.
- 39) Искусственный интеллект. Основные методы.
- 40) Распознавание образов.

Тема 3. Численные методы

- 41) Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
- 42) Численное дифференцирование и интегрирование.

- 43) Численные методы поиска экстремума.
- 44) Вычислительные методы линейной алгебры.
- 45) Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
- 46) Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
- 47) Преобразование Фурье, преобразование Лапласа. 48) Преобразование Хаара.
- 49) Численные методы вейвлет-анализа.

Тема 4. Вычислительный эксперимент

- 50) Принципы проведения вычислительного эксперимента.
- 51) Модель, алгоритм, программа.

Тема 5. Алгоритмические языки

- 52) Представление о языках программирования высокого уровня.
- 53) Пакеты прикладных программ.

Тема 6. Основные принципы математического моделирования

- 54) Элементарные математические модели в механике.
- 55) Элементарные математические модели гидродинамике.
- 56) Элементарные математические модели электродинамике.
- 57) Свойства математических моделей.
- 58) Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
- 59) Вариационные принципы построения математических моделей.

Тема 7. Методы исследования математических моделей

- 60) Устойчивость математических моделей.
- 61) Проверка адекватности математических моделей.

Тема 8. Математические модели в научных исследованиях

- 62) Математические модели в статистической механике.
- 63) Математические модели в экономике.
- 64) Математические модели в биологии.
- 65) Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
- 66) Задачи редукции к идеальному прибору.
- 67) Синтез выходного сигнала идеального прибора.
- 68) Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
- 69) Модели динамических систем.
- 70) Особые точки в моделях динамических систем.
- 71) Бифуркации. Динамический хаос.
- 72) Эргодичность и перемешивание.
- 73) Понятие о самоорганизации.
- 74) Диссипативные структуры.
- 75) Режимы с обострением.

Критерии оценивания ответов на вопросы кандидатского экзамена

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах специальной и общенаучной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом научного направления;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов;
- безошибочное знание фактического материала;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное использование в ответах специальной и общенаучной терминологии;
- проблемное изложение ответов на сформулированные в билетах вопросы;

- отдельные ошибки при изложении фактического материала;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «удовлетворительно» ставится за:

- недостаточное использование в ответах специальной и общенаучной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом отрасли науки;
- умение обозначить только одну из проблем, сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактического материала;
- нарушение логичности и связности ответа.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за:

- отсутствие в ответах необходимой специальной и общенаучной терминологии;
- описательное изложение ответов на сформулированные в билетах вопросы, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактического материала;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- нарушение логичности, связности ответа.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия и методы математического моделирования.	Реферат Вопросы к кандидатскому экзамену	Реферат: «зачтено» - тема раскрыта достаточно полно, изложение материала характеризуется грамотным использованием научной терминологии, связностью и логичностью;
		Умеет самостоятельно расширять свои знания в области математического моделирования, работать с учебной и научной литературой; на основе полученных теоретических знаний разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений; на основе полученных теоретических знаний строить простейшие модели, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента.	Реферат Вопросы к кандидатскому экзамену	«незачтено» - тема полностью не раскрыта, изложение материала характеризуется многочисленными ошибками в использовании научной терминологии, нарушением связности и логичности.

2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает: возможности и ограничения применения методов математического моделирования при проведении комплексных исследований физических и социально-экономических процессов и систем.	Реферат Вопросы к кандидатскому экзамену	Ответы на вопросы кандидатского экзамена: см. п. 6.1.
		Умеет: применять полученные теоретические знания в области математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.	Реферат Вопросы к кандидатскому экзамену	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Е. А. Ильина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab: курс лекций / К.Э. Плохотников. – М.: СОЛОН-Пр., 2017. – 628 с. – (Библиотека студента). – ISBN 978-5-91359-211-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015051> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В. В., Чистякова В.И. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 240 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978314> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений: учеб. пособие / Ю.А. Болотова, А.А. Друки, В. Г. Спицын; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-4387-0710-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043928> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Гагарина, Л. Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л. Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - Москва: ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с.: ил.; - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0404-6. - Текст: электронный. - URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/265617> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Карманов, В. Г. Математическое программирование: учебное пособие / В. Г. Карманов. - 6-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0983-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405720> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 6. Киселев, Д. М. Элементы линейной алгебры: учебно-методическое пособие / Д. М. Киселев. – Москва: МГАВТ, 2001. – 30 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/522819> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 7. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика: учебное пособие для вузов: в 10 т. Том 6. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; под ред. Л. П. Питаевского. — 6-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 728 с. - ISBN 978-5-9221-1625-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223539> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 8. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б. Ю. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 167 с.: ISBN 978-5-7782-2198-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 9. Рыков, В. В. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации) : учеб. пособие / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. — Москва: ИНФРАМ, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010945-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018908> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 10. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании: учеб. пособие / Н. П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 176 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00024-019-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013459> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 11. Сидельников, В. М. Теория кодирования [Электронный ресурс] / В. М. Сидельников. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 324 с. - ISBN 978-5-9221-0943-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544713> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 12. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т. С.; Под ред. Чечкина А.В. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 278 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-11-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/851215> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 13. Специальные главы математики. Дискретная математика: Учебное пособие / Сапронов И. В., Зюкин П.Н., Веневитина С.С. - Воронеж: ВГЛУ им. Г. Ф. Морозова, 2014. - 118 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858550> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 14. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В. П. Тарасик. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 15. Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа: учебное пособие / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин, 2-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 669 с. ISBN 5-9221-0008-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544563> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 16. Тихомирова, А. Н. Теория принятия решений: Конспект лекций / Тихомирова А. Н., Матросова Е.В. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-906818-18-8. -

Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/767634> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

17. Федотов, Н. Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа / Н. Г. Федотов. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0996-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/261943> (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Maple;
- Microsoft Office 365;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8) с доступом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для самостоятельной работы аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

02.03 2020

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль (направленность):
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Форма обучения очная

Гаврилова Н.М. Методы и средства вычислительной математики. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность): «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины Методы и средства вычислительной математики опубликована на сайте ТюмГУ: Методы и средства вычислительной математики [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка:

Предметом изучения являются методы численного (компьютерного) моделирования различных процессов, в моделях которых используются основные математические методы.

Освоение дисциплины поможет привить аспирантам навыки в постановке и реализации задач вычислительной математики, практически решать типичные задачи, требующие выполнения небольшого объема вычислений, решать достаточно сложные в вычислительном отношении задачи, требующие создания численного алгоритма и реализации компьютерной программы на ЭВМ.

Цель изучения дисциплины – обзор областей применения и конкретных методов численного анализа, достоинств и ограничений в их использовании при решении прикладных задач в разных разделах науки. формирование у студентов профессиональных компетенций, умений и навыков в области математического моделирования для решения задач прикладного характера.

Задачи дисциплины:

- привлечение внимания аспирантов к возможностям и современным проблемам численных методов, а также к инициированию самостоятельного освоения методов для их эффективного использования в практической работе.
- изучить основные понятия и методы численного решения типовых математических задач;
- глубокая самостоятельная проработка особенностей применения численных алгоритмов на примере конкретной задачи в процессе подготовки реферата.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства вычислительной математики» входит в Б1 Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть.

Изучение дисциплины требует от слушателей владение математическим аппаратом фундаментальных математических дисциплин: алгебры, математического анализа, функционального анализа, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и других математических и компьютерных дисциплин.

Умение эффективно и грамотно реализовывать и применять численные методы имеет большое значение для корректного исследования математических моделей с использованием современной компьютерной техники. Знания и умения, приобретенные аспирантами в результате изучения дисциплины, могут использоваться при подготовке научно-квалификационных работ, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, решением конкретных задач из механики, физики и т.п.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением	Знает: имеет четкое представление о видах математических моделей, основанных на численных методах, о способах построения и реализации алгоритма применяемого метода решения; анализа полученных результатов; оценки погрешности вычислений

современных компьютерных технологий	Умеет: разрабатывать обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы и алгоритмы с применением современных компьютерных технологий
ПК-4: готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает: основные методы численного анализа; имеет четкое представление о способах реализации математических моделей, основанных на численных методах. Умеет: применять методы математического моделирования, вычислительные эксперименты и программные средства при проведении комплексных исследований научных и технических проблем

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	1	1
	час	36	36
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		12	12
Лекции		12	12
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам			
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		24	24
Вид промежуточной аттестации (экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

В связи с большим спектром задач и методов вычислительной математики и ограниченными временными рамками, предусмотренные учебным планом лекционные занятия являются обзорными. Лекционные занятия проводятся в диалоговом режиме, проводится обсуждение особенностей применения конкретных численных методов с учетом имеющегося у аспирантов опыта решения задач вычислительной математики.

В период проведения лекционных занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и подготовки реферата по выбранной теме.

Проверка усвоения теоретического материала и степени выполнения реферата осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№		Объем дисциплины (модуля), час.
---	--	---------------------------------

п/п	Наименование тем и/или разделов	Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Приближенные методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.		2	0	0	0
2	Приближение функций и их производных.		2	0	0	0
3	Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений		2	0	0	0
4	Численные методы решения задач для дифференциальных уравнений с частными производными		6	0	0	
	Итого (часов)	36	12	0	0	

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Приближенные методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений

Прямые и приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса), метод простых итераций, метод Зейделя.

Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений: метод Ньютона, метод простых итераций.

Тема 2. Приближение функций и их производных

Интерполирование многочленами (многочлен в форме Лагранжа, в форме Ньютона, полиномиальная интерполяция на основе кубического сплайна). Аппроксимация производных. Построение аппроксимирующего многочлена методом наименьших квадратов.

Тема 3. Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера. Семейство методов Рунге-Кутта. Разностная схема линейной краевой задачи. Метод прогонки.

Тема 4. Численные методы решения задач для дифференциальных уравнений с частными производными.

Теория разностных схем (аппроксимация, сходимость и устойчивость разностных схем). Дифференциальное приближение разностной схемы.

Реализация разностных схем для уравнений параболического типа (уравнение теплопроводности). Разностные схемы для уравнения гиперболического типа (уравнение

переноса). Разностные схемы для уравнения эллиптического типа (уравнение Лапласа). Разностные схемы для многомерных задач.

Образцы средств для проведения текущего контроля

Примерные темы рефератов:

1. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Проблемы обусловленности.
2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Проблемы сходимости.
3. Проблемы глобальной интерполяции полиномами. Наилучший выбор сетки.
4. Применение метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
5. Методы нахождения всех корней многочленов.
6. Методы расщепления для численного решения параболических уравнений.
7. Жесткие системы ОДУ. Типы неявных методов Рунге-Кутты и особенности их реализации.
8. Схемы конечных элементов для решения краевых задач для эллиптических уравнений.
9. Интегро-интерполяционный метод построения разностных схем.
10. Способы распараллеливания вычислений при решении многомерных задач на примере уравнения теплопроводности.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Приближенные методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Подготовка реферата.
2.	Приближение функций и их производных.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Подготовка реферата.
3.	Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Подготовка реферата.
4.	Численные методы решения задач для дифференциальных уравнений с частными производными	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Подготовка реферата.
8	Промежуточная аттестация (зачет)	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.

2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по теме реферата (п. 4.2).

При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Примерные вопросы к зачету

1. Методы последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Метод Гаусса с выбором главного элемента.
2. Метод простой итерации. Достаточные условия сходимости процесса итераций. Оценка погрешности приближений процесса итераций. Метод Зейделя.
3. Метод Ньютона, метод простых итераций (достаточное условие сходимости метода простых итераций) для решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.
4. Постановка задачи приближения функций. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа, в форме Ньютона. Интерполирование на основе кубического сплайна.
5. Квадратичное аппроксимирование функций. Метод наименьших квадратов.
6. Дифференцирование на основе многочлена Ньютона.
7. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге-Кутты.
8. Численное решение линейного уравнения 2-го порядка (метод прогонки, метод стрельбы)
9. Понятие конечно - разностной сетки. Конечно - разностные аппроксимации производных, использующие больше трех узлов разностной сетки.
10. Понятие сходимости, аппроксимации, устойчивости разностной схемы.
11. Дифференциальное приближение разностной схемы.
12. Необходимый спектральный признак устойчивости. Алгоритм применения признака.
13. Разностные схемы для уравнений гиперболического типа (уравнения переноса). Схемы «бегущего счета». Схема Лакса. Неявный метод Эйлера. Метод Лакса-Вендроффа (одношаговый, двухшаговый). Метод Мак-Кормака. Центрированная по времени неявная схема.
14. Разностные схемы для уравнений эллиптического типа. Пятиточечная схема. Девятиточечная схема. Метод последовательной верхней релаксации.
15. Разностные схемы для уравнений параболического типа (уравнения теплопроводности). Явная схема. Неявная схема. Метод Кранка-Николсона. Схема Дюфорты-Франкела. Схема с весами.
16. Разностные схемы для многомерных задач (двумерное уравнение теплопроводности).

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
-------	--------------------------------	--------------------------------------	---------------------	---------------------

	ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	<p>Знает: имеет четкое представление о видах математических моделей, основанных на численных методах, о способах построения и реализации алгоритма применяемого метода решения; анализа полученных результатов; оценки погрешности вычислений</p> <p>Умеет: разрабатывать и самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ; давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <p>Собеседование по реферату</p>	<p>Аспирант получает отметку «зачтено», если он:</p> <p>1) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.</p> <p>2) При защите реферата продемонстрировал представление об изученном в</p>
	ПК-4: готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	<p>Знает: основные методы численного анализа; имеет четкое представление о способах реализации математических моделей, основанных на численных методах.</p> <p>Умеет: применять основные компоненты современных информационных технологий для реализации математических моделей, основанных на численных методах</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <p>Собеседование по реферату</p>	<p>процессе подготовки реферата материале, может приводить примеры, связанные с использованием теоретического материала на практике.</p> <p>Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : учебник / В. В. Воеводин. — Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010. — 168 с. — ISBN 978-5-211-05933-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13042.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Дополнительная литература:

1. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0064-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451160> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Абакумов М.В., Гулин А.В. Лекции по численным методам математической физики: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2013 – 158 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=3484>.- ISBN 978-5-16-006108-5: Б.ц. (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лицензионное ПО:

- Microsoft Imagine Academy (панель Dreamspark): MS Visual Studio, ОС семейства MS Windows, MS Visio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения самостоятельной работы студентов – аудитории, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

03. 2020

ТЕОРИЯ КОМПЛЕКСОВ ПРОГРАММ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Ивашко А.Г. Теория комплексов программ. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Теория комплексов программ [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины– дать обзор современных подходов к разработке архитектуры и проектированию комплексов программ, изучить и освоить методики построения архитектуры и дизайна программного обеспечения объектно-ориентированного проектирования с использованием языка UML, научить использованию интегрированной системы разработки программного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений об общей методологии и средствах инженерии программного обеспечения;
- формирование знаний и умений, необходимых для освоения и использования методов проектирования программного обеспечения в других областях знаний.
- формирование знаний и умений, необходимых для дальнейшего самообразования в области проектирования программного обеспечения.
- развитие культуры проектирования архитектурного дизайна комплексов программ, что позволит отразить оригинальность результатов диссертационной работы в области комплексов программ на основе эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина «Теория комплексов программ» тесно взаимосвязана с дисциплинами «Теория и средства математического моделирования», «Методы и средства вычислительной математики».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	<p>Знает - стандарты разработки использования комплексов программ;</p> <p>- средства реализации информационных технологий и средства автоматизированного проектирования информационных технологий;</p> <p>Умеет - применять принципы и методы теории комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;</p> <p>- использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности;</p> <p>- анализировать, получать знания с помощью самостоятельной работы с печатными источниками, применять полученные теоретические знания при решении практических задач, строить простейшие модели в различных областях знаний;</p> <p>- готовить научные отчеты по результатам выполненных исследований</p>
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением	<p>Знает - основные понятия и определения программных комплексов, информационных</p>

математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	процессов и информационных технологий, их структуру и способы описания; Умеет, - проводить анализ и синтез комплексов программ, информационных технологий и систем с применением математических моделей расчета и оптимизации.
---	---

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		6
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	10	10
Практические занятия		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и написания эссе.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				Иные виды контактной работы
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Понятия комплекса программ и архитектура и дизайн программного обеспечения.	8	2	0	0	0

2	Основные принципы проектирования архитектуры	8	2	0	0	0
3.	Основные вопросы проектирования.	6	2	0	0	0
4.	Архитектурные шаблоны и стили	8	2			0
5.	Методика построения архитектуры и дизайна комплекса программ.	6	2	0	0	0
	Итого (часов)	36	10	0	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

1. Понятия комплекса программ и архитектура и дизайн программного обеспечения

Терминология программного обеспечения и автоматизированных систем. Что такое архитектура программного обеспечения? Цели архитектуры. Основные факторы, которые формируют архитектурные решения. Принципы проектирования архитектуры: создавайте, чтобы изменять, создавайте модели для анализа и сокращения рисков, используйте модели и визуализации как средства общения при совместной работе, выявляйте ключевые инженерные решения.

2. Основные принципы проектирования архитектуры

Основные принципы проектирования: разделение функций, принцип единственности ответственности, принцип минимального знания, не повторяйтесь (don't repeat yourself, dry, минимизируйте проектирование наперед - YAGNI («you ain't gonna need it»). Практики проектирования: придерживайтесь единообразия шаблонов проектирования в рамках одного слоя, не дублируйте функциональность в приложении, предпочитайте композицию наследованию, применяйте определенный стиль написания кода и соглашение о присваивании имен для разработки, обеспечивайте качество системы во время разработки с помощью методик автоматизированного qa, учитывайте условия эксплуатации приложения.

Принципы выделения слоя приложения: разделяйте функциональные области, явно определяйте связи между слоями, реализуйте слабое связывание слоев с помощью абстракции, не смешивайте разные типы компонентов на одном логическом уровне, придерживайтесь единого формата данных в рамках слоя или компонента. Принципы выбора компонент, модуль и функций компонент или объект не должен полагаться на внутренние данные других компонентов или объектов, не перегружайте компонент функциональностью, разберитесь с тем, как будет осуществляться связь между компонентами, максимально изолируйте сквозную функциональность от бизнес-логики приложения, определяйте четкий контракт для компонентов.

3. Основные вопросы проектирования.

- Определение типа приложения
- Выбор стратегии развертывания
- Выбор соответствующих технологий
- Выбор показателей качества

Решение о путях реализации сквозной функциональности

4. Архитектурные шаблоны и стили

Основные фокусные области и соответствующие архитектурные стили. Обзор основных архитектурных стилей: клиент/сервер, компонентная архитектура, дизайн на основе предметной области, многослойная архитектура, шина сообщений, N-уровневая / 3-уровневая, объектно-ориентированная, сервисно-ориентированная, архитектура (SOA). Сочетание архитектурных стилей. Общее представление приложения

5. Методика построения архитектуры и дизайна комплекса программ.

Исходные данные, выходные данные и этапы проектирования. Определение целей архитектуры. Ключевые сценарии:

1. Определение типа приложения.
2. Определение ограничений развертывания.
3. Определение значащих архитектурных стилей проектирования.
4. Выбор подходящих технологий: мобильные приложения, насыщенные клиентские приложения, насыщенные клиентские интернет-приложения (RIA), сервисные приложения

Графическое представление архитектуры.

Сквозная функциональность: аутентификация и авторизация, кэширование, связь, управление конфигурацией, управление исключениями, протоколирование и инструментирование, валидация.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Понятия комплекса программ и архитектура и дизайн программного обеспечения.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение материала. Написание эссе.
2.	Основные принципы проектирования архитектуры	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение материала. Написание эссе.
3.	Основные вопросы проектирования	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение материала. Написание эссе.
4.	Архитектурные шаблоны и стили	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение материала. Написание эссе.
5.	Методика построения архитектуры и дизайна комплекса программ.	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение материала. Написание эссе.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине принимается на основе рецензирования эссе.

Тема эссе: Комплекс программ реализующий математические методы и численные алгоритмы предлагаемые в диссертации

Требования к написанию эссе

Эссе - это авторское произведение (связный текст), отражающий позицию автора по какому-либо актуальному вопросу (проблеме).

Цель эссе – показать оригинальность результатов в области комплексов программ на основе эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

Эссе включает в себя следующие элементы:

1. *Введение.* Определение основных факторов, которые формируют архитектурные решения и изложение основных принципов проектирования архитектуры. Обоснование выбора архитектурного решения комплекса программ
2. *Основная часть.* Включает в себя:
 - описание структуры комплекса программ с выделением оригинальных архитектурных решений;
 - описание динамического поведения комплексов программ с обоснованием выборов оригинальной комбинации архитектурных шаблонов
 - доказательства, факты и примеры в поддержку используемых решений;
 - анализ контр-аргументов и противоположных суждений, при этом необходимо показать их слабые стороны.
3. *Заключение.* Повторяется основное суждение, резюмируются аргументы в защиту основных решений, дается общее заключение о полезности и оригинальности предлагаемого архитектурного решения комплекса программ.

Оформление материалов эссе

Объем эссе- до 2-3 страниц машинописного текста в редакторе Word. Шрифт: Times New Roman, кегль - 14, интервал - 1,5. Все поля по 20 мм.

Вверху слева указывается фамилия, имя, отчество автора эссе. Далее через один интервал - название эссе жирным шрифтом. Затем через один пропущенный интервал располагается текст. Рисунки должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 СИБИД.

Критерии оценки материалов эссе

При оценивании материалов необходимо учитывать следующие элементы:

1. Представление собственной точки зрения при раскрытии проблемы разработки программного комплекса;
2. Раскрытие проблемы на теоретическом уровне (в связях и с обоснованиями) или на техническом уровне, с корректным использованием или без использования научных понятий в контексте изложением темы эссе;
3. Аргументация своей позиции с опорой на современные знания и практику проектирования и разработку программного обеспечения.

Все эти элементы должны быть изучены и оценены преподавателем. Каждый аспирант должен оценить три (или все) работы своих сокурсников.

Основные критерии и уровни оценки	Баллы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы. 2. Проблема раскрыта на теоретическом уровне, в связях и обоснованиях, с корректным использованием научных терминов и понятий в контексте ответа. 3. Дана аргументация своего мнения с опорой на современные знания и практику проектирования и разработку программного обеспечения. 	5
<ol style="list-style-type: none"> 1. Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы. 2. Проблема раскрыта с корректным использованием научных терминов и понятий в контексте ответа, но теоретические связи и обоснования не присутствуют или явно не прослеживаются. 3. Дана аргументация своего мнения с опорой на современные знания и практику проектирования и разработку программного обеспечения. 	4
<ol style="list-style-type: none"> 1. Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы. 2. Проблема раскрыта при формальном использовании научных терминов. 3. Дана аргументация своего мнения с опорой на современные знания и практику проектирования и разработку программного обеспечения. 	3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Представлена собственная позиция при раскрытии проблемы. 2. Проблема обозначена на техническом уровне. 3. Аргументация неубедительная или отсутствует. 	2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Не ясно выражена собственная позиция. 2. Проблема не раскрыта, или сформулировано мнение без аргументов. 3. Аргументация своего мнения дана вне контекста проблемы. 	1
Максимальный балл за материалы эссе	5

Зачет выставляется в том случае если средний балл студентов и балл преподавателя больше либо равен трем баллам.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
-------	--------------------------------	--------------------------------------	---------------------	---------------------

1.	ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает стандарты разработки использования комплексов программ; средства реализации информационных технологий и средства автоматизированного проектирования информационных технологий.	Эссе	Аспирант получает оценку «зачтено» в том случае если средний балл студентов и балл преподавателя больше либо равен трем баллам
		Умеет применять принципы и методы теории комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем; использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности; анализировать, получать знания с помощью самостоятельной работы с печатными источниками, применять полученные теоретические знания при решении практических задач, строить простейшие модели в различных областях знаний; готовить научные отчеты по результатам выполненных исследований.	Эссе	

2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает основные понятия и определения программных комплексов, информационных процессов и информационных технологий, их структуру и способы описания.	Эссе	
		Умеет проводить анализ и синтез комплексов программ, информационных технологий и систем с применением математических моделей расчета и оптимизации.	Эссе	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Гусева, А. И. Архитектура предприятия (продвинутый уровень): Конспект лекций / Гусева А.И. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 137 с.: - ISBN 978-5-16-105631-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/762390> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.

2. Компьютерный класс для проведения практических занятий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

04.03 2020

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев В.А., Шармин Д.В. Научно-исследовательская деятельность. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Научно-исследовательская деятельность [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель научно-исследовательской деятельности аспиранта – углубленное освоение теоретического материала, усвоение состояния исследований, приобретение опыта самостоятельных научных исследований, публикаций их результатов и формирование материала для написания диссертационного сочинения на соискание ученой степени кандидата наук по избранной научной специальности и актуальной научной проблеме в данном научном направлении, в рамках образовательной программы.

Задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта являются:

- 1) формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- 2) овладение методами исследования, соответствующими утверждённой теме исследования и профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;
- 3) совершенствование умений и навыков научно-исследовательской деятельности;
- 4) участие в научно-исследовательской работе кафедры; внесение личного вклада в её результаты;
- 5) формирование материала для кандидатской диссертации;
- 6) разработка тезисов докладов для выступления на конференциях, публикация научных статей с результатами научного исследования;
- 7) закрепление знаний и умений, полученных в процессе освоения дисциплин, входящих в образовательную программу аспирантуры.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок БЗ «Научные исследования», вариативная часть.

Научно-исследовательская деятельность в той или иной степени базируется на освоении дисциплин программы аспирантуры и научно-исследовательской практике в 5 семестре. В процессе исследований аспирант апробирует на семинарах, конференциях, в научных журналах получаемые результаты; структурирует пакет материалов для диссертационного сочинения, осваивает основы грамотного написания научных трудов, библиографическую компетентность.

Компетенции, формируемые в процессе научно-исследовательской деятельности, необходимы для соответствия квалификации кандидата наук. Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» логически и содержательно-методически связана с дисциплиной «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук», а также с дисциплиной «Представление научного доклада об основных результатах выполненной научно-квалификационной работы».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-5. Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знает этические нормы, принятые в научном сообществе и связанные с проведением научных исследований, публикацией их результатов.
	Умеет следовать этим этическим нормам, библиографической и коммуникационной этике.
ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в научной деятельности.
	Умеет эффективно применять методы теоретических и экспериментальных исследований (включая компьютерные эксперименты) в области своей профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способность к разработке	Знает общие принципы разработки новых методов

новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	исследования в области профессиональной деятельности.
	Умеет разрабатывать и формулировать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.
ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Знает особенности организации работы исследовательского коллектива.
	Умеет организовать и участвовать в работе исследовательского коллектива при проведении научных исследований в области профессиональной деятельности.
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает системный подход в исследовании научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных инструментов.
	Умеет системно вести комплексные исследования научных и технических проблем освоенными средствами.
ПК-5. Способность к преподаванию в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	Знает формы связи учебной и научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
	Умеет использовать содержание дисциплин, изученных в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре, в современной индивидуализированной парадигме освоения студентами соответствующих направлений подготовки.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Часов в семестре (академические)					
		1	2	3	4	5	6
Общий объем, зач. ед. час	144	29	17	31	17	30	20
	5184	1044	612	1116	612	1080	720
Из них:							
Часы аудиторной работы (всего):							
Лекции	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	0	0	0	0	0	0
Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	0	0	0	0	0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	5184	1044	612	1116	612	1080	720
Вид промежуточной аттестации	Дифференцированные зачёты в 1-6-м семестрах						

3. Система оценивания

Научно-исследовательская деятельность осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы аспиранта под руководством научного руководителя.

Оценивание текущей успеваемости аспиранта осуществляется по представлению результатов реализации научно-исследовательской деятельности.

1. Составление плана научного исследования на каждый семестр.
2. Написание реферата-концепции по выбранной теме исследования.
3. Составление библиографического списка для аналитического обзора.
4. Разработка моделей, численных методов и комплекса программ, обеспечивающих решение теоретической или практически важной проблемы.
5. Обоснованный выбор инструментария исследования как теоретического, так и экспериментального.

5. Доклады на научном семинаре, конференции по актуальности темы исследования и его результатам.

6. Подготовка научных статей с результатами исследования.
7. Аналитический обзор состояния исследований по теме.
8. Разработка структуры совокупности файлов (макет содержания диссертационного сочинения) для накопления материалов исследования.
9. Анализ, интерпретация, обсуждение и оценка текущих результатов исследования.

И т.д.

Текущий контроль выполняется во время регулярных консультаций с научным руководителем, а также на заседаниях научного семинара кафедры. Текущий контроль не предполагает формализации оценки работы аспиранта.

Научный руководитель:

- 1) курирует выполнение аспирантом индивидуального плана;
- 2) курирует разработку этапов и инструментария исследования, решение задач, возникающих в ходе выполнения индивидуального плана;
- 3) дает рекомендации по использованию специальной литературы и методов исследования;
- 4) помогает в выборе средств формализации результатов исследований;
- 5) организует обсуждение полученных аспирантом текущих результатов исследований и дает рекомендации по их опубликованию.

Промежуточная аттестация в 1-6 семестрах проводится в форме защиты отчёта по семестровой научно-исследовательской деятельности в виде дифференцированного зачёта (см. п. 6).

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1.	Организационный этап научно-исследовательской деятельности	1044	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					25
3.	Дифференцированный зачёт					2

	Всего (часов)	1044	0	0	0	27
2 семестр						
1.	Подготовительный этап научно-исследовательской деятельности	612	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					25
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	612	0	0	0	27
3 семестр						
1.	Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности	1116	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					25
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	1116	0	0	0	27
4 семестр						
1.	Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности	612	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					25
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	612	0	0	0	27
5 семестр						
1.	Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности	1080	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					25
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	1080	0	0	0	27
6 семестр						
1.	Заключительный этап научно-исследовательской деятельности	720	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					25
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	720	0	0	0	27
	Итого (часов)	5184	0	0	0	162

4.2. Содержание дисциплины по темам

Научно-исследовательская деятельность (НИД) аспиранта состоит из 4-х условных тем (этапов): «Организационный этап НИД», «Подготовительный этап НИД», «Исследовательский этап НИД», «Заключительный этап НИД».

На всех этапах выполнения научно-исследовательская работа может включать:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской деятельности;
- участие в кафедральных и межкафедральных семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в ТюмГУ и в других вузах, а также участие в других научных конференциях и круглых столах;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом в рамках бюджетных или внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта).

Перечень форм НИД для аспирантов первого, второго и третьего годов обучения может быть конкретизирован, изменен и дополнен научным руководителем в зависимости от специфики темы кандидатской диссертации и результатов предшествующих этапов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Организационный этап НИД. 1-й семестр	Уточнение направления научного исследования: выбор темы, определение объекта и предмета исследования. Планирование НИД. Изучение теоретического материала, ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, обоснование актуальности темы исследования, ее теоретической и практической значимости. Постановка целей и задач исследования. Написание реферата по избранной теме. Написание отчета о НИД. Доклад на семинаре кафедры.
2.	Подготовительный этап НИД. 2-й семестр	Определение степени разработанности и современного состояния изучаемой проблемы. Разработка программы и инструментария собственного исследования. Актуализация проблематики исследования, выявление его новизны. Выступление на конференции, подготовка тезисов доклада. Подготовка отчета о НИД. Доклад на семинаре кафедры.
3.	Исследовательский этап НИД. 3-5 семестры	Составление библиографического списка по теме исследования. Работа с источниками научной информации по теме исследования (научные статьи, монографии, диссертации, патентные материалы, научные отчеты, техническая документация и др.). Изучение федеральных и региональных законов и нормативно-правовых актов, связанных с направлением исследования. Анализ, систематизация и обобщение основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости в исследовании. Оценка предполагаемого личного вклада автора в разработку темы. Моделирование объекта/ класса объектов исследования: выбор метода математического моделирования, численных методов; планирование и проведение вычислительных экспериментов; оценка адекватности моделей; обработка данных и интерпретация результатов. Подготовка статей для научных изданий. Подготовка отчетов о НИД. Доклады на заседаниях семинара кафедры.
4.	Заключительный этап НИД. 6-й семестр	Формулирование основных результатов исследования. Анализ, оценка и позиционирование результатов исследования. Оценка их теоретической и практической значимости. Подготовка статьи для научного издания. Разработка структуры совокупности файлов (макет содержания диссертационного сочинения) для размещения материалов исследования. Написание отчета о НИД. Доклад на семинаре кафедры.

Реферат представляет собой продукт самостоятельной работы аспиранта, лаконичный текст о результатах теоретического анализа учебно-исследовательской темы. В нём автор формулирует и раскрывает проблему, перечисляет подходы к ее анализу, формулирует собственную позицию. Объем реферата - 10–15 страниц. Время написания – 0,5-1 месяц. Подготовка реферата подразумевает изучение аспирантом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) и иных материалов. Цель написания реферата – привитие

навыков лаконичного представления материалов и фактов в контексте требований, предъявляемых к научным отчетам, обзорам и статьям.

Научная статья представляет собой публикацию логически завершенного этапа исследования проблемы. Она является показателем квалификации: основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Выступление на конференции предполагает участие аспиранта в научных конференциях различного уровня, с последующей публикацией тезисов или самого доклада.

Доклад на семинаре кафедры – средство контроля успеваемости аспиранта и тренинг аудиторной презентации и защиты результатов НИД.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчёта по НИД с оценкой в виде дифференцированного зачёта. Она производится 2 раза в год на заседании кафедры. Аспирант предоставляет на кафедру печатный текст отчёта и бланк аттестации аспиранта. Результаты годовых аттестаций утверждаются на заседаниях Ученого совета Института математики и компьютерных наук.

Оценка по НИД в каждом семестре приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости аспиранта. Аспиранты, не выполнившие план НИД, получают неудовлетворительную оценку.

В отчете аспиранта должны быть отражены результаты работы за семестр согласно индивидуальному плану НИД. Отчет должен иметь следующую структуру.

- Титульный лист (*Приложение 1*).
- Введение, в котором указываются задачи согласно индивидуальному плану НИД на семестр.
- Основная часть, содержащая результаты НИД.
- Заключение, включающее выводы по полученным результатам НИД.
- Список использованных источников и опубликованных работ.
- Приложения (копии подготовленных и опубликованных в течение семестра статей и тезисов докладов, подготовленный реферат, научный обзор, результаты вычислительных экспериментов и т.д.).

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТом.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	УК-5. Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знает этические нормы, принятые в научном сообществе и связанные с проведением научных исследований, публикацией их результатов.	Семестровые отчёты о НИД. Доклады на семинарах кафедры.	« Отлично » – аспирант в полном объеме реализовал план НИД на этапе, результаты НИД достоверны, не содержат ошибок, логичны, системны. Отчёт правильно
		Умеет следовать этим этическим нормам, библиографической и коммуникационной этике.		
2.	ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной	Знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в научной деятельности.		
		Умеет эффективно применять методы теоретических и		

	деятельности	экспериментальных исследований (включая компьютерные эксперименты) в области своей профессиональной деятельности.		оформлен: структурирован, грамотно написан (по ГОСТу).
3.	ОПК-3. Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает общие принципы разработки новых методов исследования в области профессиональной деятельности.		«Хорошо» – аспирант в целом реализовал план НИД на этапе. В формулировках результатов – некоторые пробелы, отсутствует системность. Отчёт оформлен правильно.
		Умеет разрабатывать и формулировать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.		
4.	ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Знает особенности организации работы исследовательского коллектива.		«Удовлетворительно» – аспирант частично реализовал план НИД на этапе. В результатах отсутствует системность, некоторые выводы недостоверны. Отчёт оформлен с ошибками и погрешностями относительно ГОСТа.
		Умеет организовать и участвовать в работе исследовательского коллектива при проведении научных исследований в области профессиональной деятельности.		
5.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает системный подход в исследовании научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных инструментов.		«Неудовлетворительно» – аспирант не реализовал план НИД на этапе; отчет не подготовлен.
		Умеет системно вести комплексные исследования научных и технических проблем освоенными средствами.		
6.	ПК-5. Способность к преподаванию в высших учебных заведениях дисциплин, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	Знает формы связи учебной и научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.		«Неудовлетворительно» – аспирант не реализовал план НИД на этапе; отчет не подготовлен.
		Умеет использовать содержание дисциплин, изученных в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре, в современной индивидуализированной парадигме освоения студентами соответствующих направлений подготовки.		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Боуш Г.Д., Разумов В.И. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учебник. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 227 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1147418> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Логунова О. С., Романов П. Ю., Ильина Е. А. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник. 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Логунова О.С., Романов П.Ю., Егорова Л.Г., Ильина Е.А. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / Под ред. О.С. Логуновой. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 156 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Резник С. Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: учебник. – 7-е изд., изм. и доп. – М.: ИНФРА М, 2019. – 400 с. + Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/944379> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Резник С.Д. Как защитить свою диссертацию: практическое пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 318 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064167> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Office 365;
- MATLAB Classroom + Academic (Simulink, Statistics, Symbolic, Optimization, Partial Differential Equation);
- Maple 16;
- MS Visual Studio;
- MS SQL Server;
- MS Visio;
- MS Project;
- FAR Manager;
- Business Studio;
- платформа электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедры и аудитории (лекционные, компьютерные классы) Института математики и компьютерных наук ТюмГУ, оснащенные компьютерной техникой с установленными программными компонентами (п.8), имеют доступ в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для самостоятельной работы аспирантов и консультаций с научными руководителями.

Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для проведения промежуточной аттестации аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Название кафедры

ТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ

ОТЧЕТ
о научно-исследовательской деятельности

Аспирант __ года обучения
направление
профиль (направленность)

ФИО
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
05.13.18 Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Научный руководитель:

ФИО, ученая степень, ученое звание, должность

семестр:
дата регистрации на
кафедре:

Тюмень, 202_ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

2020

**ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев В.А., Шармин Д.В. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины – углубленное освоение теоретического материала, обобщение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной теме исследования.

Задачами подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук являются:

- 1) закрепление комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- 2) освоение опыта формализации методов исследования по научному профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;
- 3) закрепление умений и навыков самостоятельного написания научного труда на базе освоенных дисциплин и в рамках действующих стандартов, грамматики русского языка и библиографической компетентности;
- 4) закрепление опыта публичных обсуждений, полемики с оппонентами в кафедральных дискуссиях при формулировании актуальности темы, результатов исследований, их теоретической и практической значимости;
- 5) формулирование в заключении выводов и возможных гипотез, обоснованных побочными результатами исследования;
- 6) подготовка публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК РФ;
- 7) подготовка текста диссертации и научного доклада.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок БЗ «Научные исследования», вариативная часть.

Она является содержательно-методическим продолжением дисциплины «Научно-исследовательская деятельность», тесно связана со всеми изучаемыми в аспирантуре дисциплинами, поскольку знания и умения, полученные аспирантами при их изучении, используются при проведении самостоятельных научных исследований.

В процессе написания научно-квалификационной работы аспирантом производится обработка всех накопленных материалов, необходимых для государственной итоговой аттестации (представление научного доклада), а также для подготовки и защиты в дальнейшем диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-5. Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает – логику, стратегию, методы, методики организации и осуществления научно-исследовательской работы.
	Умеет – объективно оценивать, анализировать и систематизировать результаты научно-исследовательской работы, выполненной другими авторами.
ОПК-6. Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	Знает – принятые в научном сообществе правила и требования к письменному изложению результатов научно-исследовательской деятельности (в том числе ГОСТ по оформлению документации), а также к публичному представлению результатов этой деятельности.
	Умеет

	<ul style="list-style-type: none"> – письменно излагать результаты своей научно-исследовательской деятельности (готовить текст статьи в научное издание, заявку на участие в конференции, научном конкурсе, текст доклада); – публично представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности.
ОПК-7. Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Знает <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.
	Умеет <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять научно-исследовательскую деятельность с учетом необходимости защиты своих авторских прав и авторских прав других исследователей.
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает <ul style="list-style-type: none"> – основные виды и формы организации научного исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.
	Умеет <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента.
ПК-2. Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	Знает <ul style="list-style-type: none"> – способы выбора вычислительных методов и алгоритмов, а также программных инструментов, адекватных объекту, предмету и задачам исследования.
	Умеет <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять отбор вычислительных методов и алгоритмов, а также программных инструментов, адекватных объекту, предмету и задачам исследования; – осуществлять разработку, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.
ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает <ul style="list-style-type: none"> – методы накопления и обработки данных компьютерных экспериментов, интерпретации их результатов.
	Умеет <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять реализацию эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ; – проводить накопление, обработку данных компьютерных экспериментов и интерпретацию её результатов.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		7	8
Общий объем зач. ед. час	51	36	15
	1836	1296	540
Часы аудиторной работы (всего):	0	0	0
Лекции	0	0	0
Практические занятия	0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	1836	1296	540
Вид промежуточной аттестации		Дифференци- рованный зачёт	Дифференци- рованный зачёт

3. Система оценивания

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы аспиранта под руководством научного руководителя.

Оценивание текущей успеваемости аспиранта осуществляется на основе представления аспирантом следующих результатов.

1. План научно-исследовательской работы на семестр.
2. Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования.
3. Научная статья по теме исследования.
4. Текст диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (или часть этого текста).
5. Текст доклада о результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Текущий контроль выполняется во время регулярных консультаций, которые проводит научный руководитель, а также во время выступлений на научных семинарах кафедры. Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы аспиранта, но при этом научный руководитель:

- 1) контролирует выполнение аспирантом индивидуального плана научно-исследовательской работы;
- 2) консультирует аспиранта по вопросам, возникающим в ходе выполнения индивидуального плана;
- 3) дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- 4) дает указания, рекомендации и разъяснения, направленные на улучшение качества рукописи диссертации;
- 5) анализирует формализованное представление результатов научно-исследовательской работы и дает рекомендации по написанию отчета;
- 6) курирует подготовку научно-квалификационной работы (диссертации), а также подготовку и оформление научного доклада об основных результатах этой работы.

Промежуточная аттестация проводится в форме составления и защиты отчёта о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата в рамках дифференцированного зачёта (см. п. 6).

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1.	Исследовательский этап	1296	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					30
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	1296	0	0	0	32
8 семестр						
1.	Заключительный этап	540	0	0	0	
2.	Консультации с научным руководителем					32,5
3.	Дифференцированный зачёт					2
	Всего (часов)	540	0	0	0	34,5
	Итого (часов)	1836	0	0	0	66,5

4.2. Содержание дисциплины по темам

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы аспиранта под руководством научного руководителя. Содержание дисциплины формируют темы: «Исследовательский этап», «Заключительный этап».

На этих этапах научно-исследовательская работа может включать:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
- участие в кафедральных и межкафедральных семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в ТюмГУ и в других вузах, а также участие в других научных конференциях и круглых столах;
- подготовку и публикацию тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом в рамках бюджетных или внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта);
- подготовку текста диссертации на соискание ученой степени кандидата наук;
- составление научного доклада об основных результатах, содержащихся в подготовленной научно-квалификационной работе (диссертации).

Перечень форм научно-исследовательской работы для аспирантов четвертого года обучения может быть конкретизирован, изменен и дополнен научным руководителем в зависимости от специфики темы кандидатской диссертации.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Исследовательский этап	<p>Планирование научно-исследовательской работы аспиранта на 7 семестр.</p> <p>Работа с источниками научной информации по теме исследования (научные статьи, монографии, диссертации, патентные материалы, научные отчеты, техническая документация и др.).</p> <p>Проведение экспериментальной работы (вычислительного эксперимента).</p> <p>Выступление на конференциях, подготовка тезисов докладов (апробация результатов исследования).</p> <p>Подготовка и публикация научных статей (в том числе, не менее одной статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ).</p> <p>Составление отчета за 7 семестр о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p>
2.	Заключительный этап	<p>Планирование научно-исследовательской работы аспиранта на 8 семестр.</p> <p>Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования.</p> <p>Оценка научной новизны, теоретической и практической значимости результатов проведенного исследования.</p> <p>Выступление на конференциях, подготовка тезисов докладов (апробация результатов исследования).</p> <p>Подготовка и публикация научных статей (в том числе, не менее одной статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ).</p> <p>Оформление текста научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Составление отчета за 8 семестр о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p>

Научная статья представляет собой публикацию, являющуюся логически завершенным исследованием проблемы на определенном этапе. К окончанию 4 года обучения аспирант должен иметь не менее двух публикаций в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (перечень ВАК РФ).

Выступление на конференции предполагает участие аспиранта в научных конференциях различного уровня, с последующей публикацией тезисов доклада, либо статьи в научном издании по мотивам выступления на конференции.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация проводится в форме составления и защиты отчёта о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в рамках дифференцированного зачёта.

Результаты работы аспиранта рассматриваются на заседаниях кафедры 2 раза в год: в период полугодовой и итоговой (за год) аттестации аспирантов. Аспирант предоставляет на кафедру печатный текст отчёта и бланк аттестации аспиранта.

Оценка по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в каждом семестре приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости аспиранта.

В отчете аспиранта должны быть отражены результаты его научной деятельности за семестр согласно индивидуальному плану работы по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Отчет должен иметь следующую структуру.

- **Титульный лист** (см. Приложение 1);
- **Введение**, в котором указываются задачи, поставленные перед аспирантом на семестр в индивидуальном плане работы;
- **Основная часть**, содержащая результаты решения поставленных перед аспирантом задач;
- **Заключение**, содержащее выводы: 1) о степени готовности диссертации на соискание ученой степени кандидата наук; 2) о степени готовности научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации); 3) о наличии публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК РФ; 4) об апробации результатов исследования на конференциях;
- **Список использованных источников**;
- **Приложения** (копии подготовленных и опубликованных в течение семестра статей и тезисов докладов, результаты вычислительных экспериментов, и т. д.).

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТом.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-5. Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает логику, стратегию, методы, методики организации и осуществления научно-исследовательской работы.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	«Отлично» – аспирант в полном объеме реализовал план по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; результаты научно-исследовательской деятельности характеризуются достоверностью, не содержат фактических
		Умеет объективно оценивать, анализировать и систематизировать результаты научно-исследовательской работы, выполненной другими авторами.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата	

			наук	
2.	ОПК-6. Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	Знает принятые в научном сообществе правила и требования к письменному изложению результатов научно-исследовательской деятельности (в том числе ГОСТ по оформлению документации), а также к публичному представлению результатов этой деятельности.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	ошибок, логичностью, системностью; аспирант подготовил отчет о проделанной работе и правильно оформил его (учитываются требования к структуре и содержанию отчёта, а также требования к оформлению документации в соответствии с ГОСТ). «Хорошо» – аспирант в целом реализовал план по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, однако в результатах есть некоторые пробелы, отсутствует системность; аспирант подготовил отчет о проделанной работе и в целом правильно оформил его (учитываются требования к структуре и содержанию отчёта, а также требования к оформлению документации в соответствии с ГОСТ).
		Умеет письменно излагать результаты своей научно-исследовательской деятельности (готовить текст статьи в научное издание, заявку на участие в конференции, научном конкурсе, текст доклада); публично представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	
3.	ОПК-7. Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	«Удовлетворительно» – аспирант частично реализовал план по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; в результатах отсутствует системность, некоторые выводы недостоверны, содержат фактические ошибки; аспирант
		Умеет осуществлять научно-исследовательскую деятельность с учетом необходимости защиты своих авторских прав и авторских прав других исследователей.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	
4.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурного эксперимента	Знает основные виды и формы организации научного исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	«Удовлетворительно» – аспирант частично реализовал план по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; в результатах отсутствует системность, некоторые выводы недостоверны, содержат фактические ошибки; аспирант
		Умеет разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурного	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата	

		эксперимента.	наук	
5.	ПК-2. Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	Знает способы выбора вычислительных методов и алгоритмов, а также программных инструментов, адекватных объекту, предмету и задачам исследования.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	подготовил отчет о проделанной работе и в целом правильно оформил его (учитываются требования к структуре и содержанию отчёта, а также требования к оформлению документации в соответствии с ГОСТ). «Неудовлетворительно» – аспирант не реализовал план по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; отчет не подготовлен.
		Умеет осуществлять отбор вычислительных методов и алгоритмов, а также программных инструментов, адекватных объекту, предмету и задачам исследования; осуществлять разработку, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	
6.	ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает методы накопления и обработки данных компьютерных экспериментов, интерпретации их результатов.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	
		Умеет осуществлять реализацию эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ; проводить накопление, обработку данных компьютерных экспериментов и интерпретацию её результатов.	Отчёт о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Боуш, Г.Д. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учебник / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 227 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – ISBN 978-5-16-014584-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1147418> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Е. А. Ильина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина; под ред. О. С. Логуновой. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 156 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – ISBN 978-5-16-014111-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: учебник / С. Д. Резник. – 7-е изд., изм. и доп. – Москва: ИНФРА М, 2019. – 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. – (Менеджмент в науке). – www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b3357d54cc605.24561409. – ISBN 978-5-16-013585-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/944379> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию: практическое пособие / С. Д. Резник. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 318 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-011105-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064167> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Office 365;
- MATLAB Classroom + Academic (Simulink, Statistics, Symbolic, Optimization, Partial Differential Equation);
- Maple 16;
- MS Visual Studio;
- MS SQL Server;
- MS Visio;
- MS Project;
- FAR Manager;
- Business Studio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Кафедры и аудитории Института математики и компьютерных наук ТюмГУ, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением и доступом в интернет, а также с доступом в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для самостоятельной работы аспирантов и консультаций с научными руководителями.

Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для проведения промежуточной аттестации аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Название кафедры

ТЕМА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

ОТЧЕТ

о подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)
на соискание ученой степени кандидата наук

Аспирант 4 года обучения
направление
профиль (направленность)

ФИО
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
05.13.18 Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Научный руководитель:

ФИО, ученая степень, ученое звание, должность

семестр:
дата регистрации на
кафедре:

Тюмень, 202_ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



_____ М. С. Воробьева

02.03. 2020

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки:

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Ивашко А.Г., Бидуля Ю.В., Шармин Д.В. Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020, 22 стр.

Программа ГИА опубликована на сайте ТюмГУ: Программа государственной итоговой аттестации [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется с **целью** установления уровня теоретической и практической подготовленности выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и основной образовательной программы по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и профилю (направленности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Задачи государственной итоговой аттестации:

- проверка уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;
- выявление уровня подготовленности выпускников к выполнению задач, связанных с видами профессиональной деятельности (научно-исследовательской и преподавательской), указанными в ФГОС ВО по направлению подготовки, в соответствии с присваиваемой квалификацией;
- систематизация выпускниками знаний, умений и навыков по дисциплинам основной образовательной программы;
- проверка уровня сформированности умения письменно излагать и публично представлять результаты научно-исследовательской деятельности.

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (Блок Б4 «Государственная итоговая аттестация», базовая часть) включает два аттестационных испытания: подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Сдача государственного экзамена – это первый этап обязательной государственной итоговой аттестации лиц, завершающих обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Государственный экзамен проводится по дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускника, в том числе для преподавательской и научно-исследовательской деятельности.

На подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена отводится 108 академических часов (3 з.е.) в 8 семестре. Форма контроля –государственный экзамен.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – это второй (заключительный) этап проведения государственной итоговой аттестации. Этот этап предполагает публичное представление выпускником результатов самостоятельного и логически завершенного научного исследования, соответствующего направлению и направленности (профилю) подготовки. Научно-квалификационная работа должна содержать решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. В ней должны быть изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

На подготовку к представлению и представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) отводится 216 академических часов (6 з.е.) в 8 семестре. Форма контроля – представление научного доклада.

3. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Форма ГИА (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена/представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-2	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-5	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-6	Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-7	Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-8	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1	Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2	Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3	Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4	Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5	Способность к преподаванию в высших учебных заведениях дисциплин, связанных	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

	с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ, с использованием современных методов и технологий обучения, а также с учетом индивидуальных особенностей студентов	
--	---	--

4. Общие требования к проведению государственной итоговой аттестации

4.1. Требования для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена (далее – государственный экзамен).

Государственный экзамен проводится в устной или письменной форме. Продолжительность государственного экзамена в письменной форме - не более 4 часов.

Экзаменационные билеты содержат 3 вопроса по дисциплинам образовательной программы, определенным для сдачи государственного экзамена. Экзаменационный билет обязательно должен включать вопрос, направленный на проверку освоения педагогической составляющей профессиональной подготовки выпускника аспирантуры (из БЛОКА 2). Процедура проведения экзамена предусматривает дополнительные вопросы по дисциплинам образовательной программы, определенным для сдачи государственного экзамена. Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе и комиссией выставляется общая оценка за экзамен. Общая оценка выставляется как среднее арифметическое по ответам на все вопросы, а также с учетом ответов выпускника на дополнительные вопросы.

4.2. Требования к процедуре представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – представление научного доклада).

Для подготовки научного доклада аспиранту предоставляются часы для самостоятельной работы и консультаций с научным руководителем. Общая продолжительность подготовки и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) составляет 4 недели.

В процессе консультаций обсуждаются следующие положения:

1) Содержание и структура научного доклада. Требования к его оформлению.

Научный доклад представляет собой форму изложения основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по теме, утвержденной ТюмГУ, по направленности (профилю) образовательной программы, и выносится на защиту в рамках государственной итоговой аттестации по программам аспирантуры.

Требования к оформлению научного доклада изложены в Приложении.

2) Подготовка текста научного доклада, выделение основных разделов, обоснование элементов новизны.

3) Вопросы, выносимые на защиту и представление их в виде презентации.

4) Подготовка списка научных публикаций и его оформление.

5) Консультирование по вопросам подготовки документов об апробации результатов научного исследования и оформлению документов, подтверждающих апробацию и внедрение.

Научный доклад, сопряжённый с научно-квалификационной работой (диссертацией) аспиранта, должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В научном исследовании прикладного характера приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, в научном исследовании теоретического характера – рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание

ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» (перечень ВАК РФ). Количество публикаций в рецензируемых изданиях, в которых излагаются основные научные результаты проведенного исследования, должно быть не менее 2 за период обучения в аспирантуре.

Научные доклады об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) подлежат внутреннему и внешнему рецензированию. Для проведения рецензирования выпускающей кафедрой назначаются рецензенты с ученой степенью:

- для внутреннего рецензирования - из числа научно-педагогических работников ТюмГУ, имеющих публикации, соответствующие теме научного доклада;
- для внешнего рецензирования - специалисты по соответствующей теме, привлеченные из других организаций.

Представление и защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится в устной форме в виде доклада аспиранта об основных результатах исследования. При желании аспирант может сопровождать доклад визуальными материалами. После этого он отвечает на вопросы членов государственной аттестационной комиссии и участвует в научной дискуссии по вопросам исследования. После представления всех научных докладов комиссия обсуждает оценки и объявляет их будущим выпускникам аспирантуры.

Оценка выставляется по результатам защиты научного доклада с учетом оценки, содержащейся в отзыве научного руководителя аспиранта, а также оценок, содержащихся во внутренней и внешней рецензиях.

5. Оценочные средства и критерии для проведения государственной итоговой аттестации

5.1. Оценочные критерии государственного экзамена

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах специальной и общенаучной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом научного направления;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов;
- безошибочное знание фактического материала;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное использование в ответах специальной и общенаучной терминологии;
- проблемное изложение ответов на сформулированные в билетах вопросы;
- отдельные ошибки при изложении фактического материала;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «удовлетворительно» ставится за:

- недостаточное использование в ответах специальной и общенаучной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом отрасли науки;
- умение обозначить только одну из проблем, сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактического материала;
- нарушение логичности и связности ответа.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за:

- отсутствие в ответах необходимой специальной и общенаучной терминологии;
- описательное изложение ответов на сформулированные в билетах вопросы, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактического материала;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;

- нарушение логичности, связности ответа.

5.2. Оценочные критерии научного доклада

Оценка **«отлично»**. Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка **«хорошо»**. Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка **«удовлетворительно»**. Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка **«неудовлетворительно»**. Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

5.3. Оценочные средства государственной итоговой аттестации

5.3.1. Вопросы государственного экзамена

БЛОК 1

Профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Математические основы

Тема 1. Элементы теории функций и функционального анализа

- 1) Понятие меры и интеграла Лебега.
- 2) Метрические и нормированные пространства.
- 3) Пространства интегрируемых функций.
- 4) Пространства Соболева.
- 5) Линейные непрерывные функционалы.

- 6) Теорема Хана-Банаха.
- 7) Линейные операторы.
- 8) Элементы спектральной теории функций.
- 9) Дифференциальные операторы.
- 10) Интегральные операторы.

Тема 2. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ

- 11) Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
- 12) Выпуклые задачи на минимум.
- 13) Математическое программирование.
- 14) Линейное программирование.
- 15) Выпуклое программирование.
- 16) Задачи на минимакс.
- 17) Основы вариационного исчисления.
- 18) Задачи оптимального управления.
- 19) Принцип максимума.
- 20) Принцип динамического программирования.

Тема 3. Теория вероятностей. Математическая статистика

- 21) Аксиоматика теории вероятностей.
- 22) Вероятность, условная вероятность. Формула Байеса.
- 23) Случайные величины и векторы.
- 24) Элементы корреляционной теории случайных векторов.
- 25) Элементы теории случайных процессов.
- 26) Точечное оценивание параметров распределения.
- 27) Интервальное оценивание параметров распределения.
- 28) Элементы теории проверки статистических гипотез.
- 29) Элементы многомерного статистического анализа.
- 30) Основные понятия теории статистических решений.
- 31) Основы теории информации. Дискретизация и квантование процессов.

Информатика. Численные методы. Математическое моделирование

Тема 1. Теория принятия решений

- 32) Общая проблема решения.
- 33) Функция потерь.
- 34) Байесовский подход.
- 35) Минимаксный подход.
- 36) Метод последовательного принятия решения.

Тема 2. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта

- 37) Экспертиза и неформальные процедуры.
- 38) Принципы автоматизации проектирования.
- 39) Искусственный интеллект. Основные методы.
- 40) Распознавание образов.

Тема 3. Численные методы

- 41) Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
- 42) Численное дифференцирование и интегрирование.
- 43) Численные методы поиска экстремума.
- 44) Вычислительные методы линейной алгебры.
- 45) Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
- 46) Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
- 47) Преобразование Фурье, преобразование Лапласа. 48) Преобразование Хаара.
- 49) Численные методы вейвлет-анализа.

Тема 4. Вычислительный эксперимент

- 50) Принципы проведения вычислительного эксперимента.
- 51) Модель, алгоритм, программа.

Тема 5. Алгоритмические языки

52) Представление о языках программирования высокого уровня.

53) Пакеты прикладных программ.

Тема 6. Основные принципы математического моделирования

54) Элементарные математические модели в механике.

55) Элементарные математические модели гидродинамике.

56) Элементарные математические модели электродинамике.

57) Свойства математических моделей.

58) Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.

59) Вариационные принципы построения математических моделей.

Тема 7. Методы исследования математических моделей

60) Устойчивость математических моделей.

61) Проверка адекватности математических моделей.

Тема 8. Математические модели в научных исследованиях

62) Математические модели в статистической механике.

63) Математические модели в экономике.

64) Математические модели в биологии.

65) Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

66) Задачи редукции к идеальному прибору.

67) Синтез выходного сигнала идеального прибора.

68) Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

69) Модели динамических систем.

70) Особые точки в моделях динамических систем.

71) Бифуркации. Динамический хаос.

72) Эргодичность и перемешивание.

73) Понятие о самоорганизации.

74) Диссипативные структуры.

75) Режимы с обострением.

Дополнительная тематика

Тема 1. Вычислительная гидродинамика

76) Обобщённая математическая постановка: уравнение теплопроводности, обобщённое дифференциальное уравнение, граничные условия, безразмерные переменные, примеры.

77) Структура вычислительной программы: общая схема, подпрограммы неизменяемой части, подпрограммы адаптационной части.

78) Течение и теплоперенос в каналах: общие характеристики течения в каналах, начальный участок и полностью развитое течение.

79) Течение и теплоперенос в каналах: математическая постановка для поля скорости, введение интегральных характеристик течения, математическая постановка для поля температуры, примеры.

Тема 2. Методы распознавания образов

80) Проблема распознавания объектов и явлений: понятие образа, качественное описание задачи, типы задач распознавания, структура системы распознавания образов.

81) Классификаторы: формальная постановка задачи распознавания образов, признаки и классификаторы, классификация с обучением и без обучения.

82) Классификаторы: решающие функции, детерминистский и статистический подходы, показатели эффективности распознавания, информативные параметры.

83) Алгоритмы распознавания образов: методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном, меры близости, статистические методы, алгоритм персептрона.

84) Достоинства и ограничения искусственных нейронных сетей.

Тема 3. Теория комплексов программ

85) Понятие программного комплекса. Анализ и синтез в комплексах программ.

86) Модели систем как основания декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции.

87) Процедуры синтеза информационных систем. Формулирование проблемы, выявление целей, формирование критериев, генерирование альтернатив.

88) Особенности динамики нелинейных программных комплексов.

89) Самоорганизация в распределенных ИС.

90) Тенденции и перспективы развития теории комплексов программ.

Тема 4. Теория массового обслуживания

91) Общая характеристика систем массового обслуживания (СМО): вероятностный аппарат.

92) Экспоненциальное и пуассоновское распределение, цепи Маркова.

93) Марковские процессы с дискретным множеством состояний, полумарковские процессы.

94) Параметры, характеристики и классификация СМО.

95) Сети массового обслуживания.

96) Назначение, основные возможности и инструментальные средства имитационного моделирования СМО.

Тема 5. Моделирование слабо формализуемых объектов и процессов

97) Место математики в анализе слабо формализуемых систем (СФС).

98) Информативные параметры и показатели СФС.

99) Математика недоопределенных величин: концепция недоопределенной математики, недоопределенная величина, алгебра недоопределенных величин. Графическая интерпретация.

100) Методика моделирования СФС.

101) Компьютерные инструменты поддержки анализа СФС.

Тема 6. Организация наблюдения объектов и обработка данных

102) Планирование наблюдений: формулирование цели, содержание работ, выбор и шкалирование измеряемых величин, планы экспериментов.

103) Матрицы активного и пассивного экспериментов, их цензурирование.

104) Описательная статистика данных измерений.

105) Методы анализа данных измерений: кластеризация матрицы эксперимента, нормирование данных, корреляционный анализ, информативные параметры и показатели, анализ графиков взаимосвязи пар столбцов матрицы эксперимента.

106) Методы оценки зависимостей показателей и параметров объекта: факторный анализ, дисперсионный анализ, регрессионный анализ.

107) Выбор регрессионных моделей, исследование регрессии, шаговые методы оценки параметров регрессии.

Тема 7. Теория нечетких множеств и логики

108) Автоматизация рассуждений. Дедуктивный вывод. Индуктивный вывод методом JSM.

109) Автоматическое порождение гипотез.

110) Нечеткие множества. Математические модели. Логическое исчисление.

111) Логика высказываний. Логика предикатов.

112) Нечеткая логика предикатов 1 порядка (основные свойства, теории).

113) Функциональные системы в теориях нечеткой логики.

114) FL-функции.

Тема 8. Искусственные нейронные сети

115) Области применения и классификация ИНС.

116) Понятие формального нейрона. Виды функций активации формального нейрона.

117) Многослойный перцептрон. Общий принцип построения сети.

118) Алгоритм имитации отжига для обучения сети.

119) Общий принцип построения сетей свертки. Неоконитрон. LeNet. Алгоритм конкурентного обучения.

120) Карты Кохонена. Генетические алгоритмы настройки весов.

121) Адаптивно-резонансная теория. Сети ART-1, ART-2, ARTMAP. RBF-сети.

122) Ассоциативные машины.

123) Рекуррентные сети на базе многослойного перцептрона.

Тема 9. Математические модели для поддержки принятия решений

- 124) Этапы принятия управленческих решений (по Г. Саймону). Классификация задач принятия решений. Задачи оптимизации.
- 125) Принятие решений при многих критериях: основные подходы к решению многокритериальных задач, построение множества Эджворта-Парето.
- 126) Условная оптимизация, сведение многокритериальной задачи к однокритериальной.
- 127) Алгоритмы построения множества Парето.
- 128) Подход исследования операций; особенности выбора наилучшего решения при многих критериях. Метод «стоимость-эффективность».
- 129) Исследование решений на множестве Эджворта-Парето.
- 130) Постановка многокритериальной задачи ЛП.
- 131) Человеко-машинные процедуры принятия решений, их классификация. Пример применения процедуры STEM.
- 132) Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Типы риска. Измерение риска.
- 133) Критерий ожидаемого значения и его модификации. Риск катастрофических событий.
- 134) Неопределенности природы. Гарантирующая стратегия решения. Подходы к улучшению гарантированной оценки.
- 135) Принятие решений в условиях конфликта: неопределенности противника, конфликтные ситуации (на примере двух субъектов): гарантированная оценка, возможности ее улучшения.
- 136) Коллективное формирование компромисса. Точки равновесия.
- 137) Принцип устойчивости (Нэша).
- 138) Эффективные и равновесные стратегии. Применение теории игр.
- 139) Модели принятия коллективных решений. Методы обработки экспертных данных, согласованность мнений экспертов.
- 140) Задача о групповом решении. Аксиомы и парадокс Эрроу.
- 141) Алгоритмы выбора лучших альтернатив по групповым решениям.

БЛОК 2

Педагогика высшей школы

Тема 1. Педагогика высшей школы: предмет, место в системе наук

Проблема единства и целостности мирового образовательного пространства. Общемировые тенденции развития современной педагогической науки. Сущностная и функциональная характеристика педагогики как науки. Определение предмета педагогики высшей школы. Ее основные категории. Методология педагогики высшей школы. Методы педагогического исследования.

Тема 2. Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования

Современные стратегии модернизации высшего образования в России. Современные тенденции развития высшего образования за рубежом. Болонский процесс и другие интеграционные процессы в развитии высшего образования. Современные модели высшего образования в Российской Федерации. Новая модель образования и основные принципы инновационной экономики. Создание научно-учебно-производственных комплексов как специфической для высшей школы формы интеграции науки, образования и производства. Фундаментализация образования. Индивидуализация обучения и индивидуализация труда студента. Гуманитаризация и гуманизация образования.

Тема 3. Основы дидактики высшей школы

Фундаментальное обоснование дидактики как самостоятельной науки Коменским Я.А. в его труде «Великая дидактика». Понятие о дидактике и дидактической системе. Дидактика как раздел педагогики высшей школы, раскрывающий и обосновывающий цель, задачи, содержание, закономерности, принципы, методы, средства, технологии, формы учебного процесса по подготовке квалифицированных кадров. Актуальные проблемы современной дидактики высшей школы. Сущность, структура и движущие силы процесса обучения. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности. Стиль научного мышления как основа сущностного подхода в педагогике и дидактике высшей школы.

Тема 4. Формы учебной работы в высшей школе

Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия и оценка его качества. Виды лекций. Подготовка педагога к лекции. Семинарские и практические занятия в высшей школе. Содержание и формы занятий. Методика проведения семинарского и практического занятия. Содержание и формы самостоятельной работы студентов как развития и самоорганизации личности обучаемых.

Тема 5. Методы обучения в высшей школе

Многомерный подход к классификации методов обучения, воспитания личности. Анализ понятий «прием» и «средство» обучения. Теоретико-информационные методы обучения (беседа, рассказ, дискуссия, консультирование и др.). Практико-операционные методы обучения (упражнения, алгоритм, педагогическая игра, эксперимент и др.). Поисково-творческие методы обучения (наблюдение, сократическая беседа, «мозговая атака», творческий диалог и др.). Методы самостоятельной работы студентов (чтение, видеолента и др.). Контрольно-оценочные методы. Эвристические методы как система эвристических правил деятельности педагога (методы преподавания) и деятельности студентов (методы учения), разработанные с учетом закономерностей и принципов педагогического управления и самоуправления в целях развития интуитивных процедур деятельности студентов в решении творческих задач. Модификации метода «мозговая атака», методы эвристических вопросов и многомерных матриц, метод организованных стратегий и др. Оптимальный выбор методов обучения преподавателем высшей школы.

Тема 6. Теория и практика воспитания студентов в вузе

Воспитательная компонента в профессиональном образовании. Ценностные приоритеты воспитательной компоненты в профессиональном образовании. Сущность и современная система воспитания студентов в вузе. Цель, задачи и принципы воспитания студентов в условиях вуза. Содержание воспитательной работы в вузе. Основные направления воспитательной работы. Технологии, формы и методы воспитания студентов. Содержание воспитательной работы куратора студенческой группы.

Тема 7. Личность преподавателя высшей школы

Целостный подход к изучению личности вузовского преподавателя. Аксиологическая характеристика личности преподавателя высшей школы. Приоритетная система ценностей для вузовского преподавателя. Педагогическая компетентность и психолого-педагогическая культура педагога. Анализ педагогических задач, решаемых педагогом. Функциональный подход к анализу деятельности современного вузовского преподавателя. Педагог высшей школы как интеллигентная личность и человек культуры. Педагог высшей школы как воспитатель. Педагог высшей школы как преподаватель. Педагог высшей школы как методист. Педагог высшей школы как исследователь.

Вопросы для подготовки к государственному экзамену по разделу «Педагогика высшей школы»

1. Проблемы и перспективы высшего образования в России.
2. Специфика подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Компетентностный подход в высшем образовании.
4. Проектирование образовательных программ в вузе.
5. Подходы к отбору и структурированию учебной информации при разработке вузовских учебных курсов.
6. Система управления качеством образования в вузе.
7. Учебная деятельность студентов в электронной образовательной среде.
8. Использование программного продукта «Антиплагиат» в педагогическом процессе вуза.
9. Способы самоанализа и самооценки деятельности преподавателя вуза.
10. Специфика профессиональной деятельности педагога вуза.
11. Развитие профессионально значимых качеств преподавателя вуза в процессе самообразования.
12. Анализ и оценка опыта организации воспитательной работы на факультете как учебно-научном и административном подразделении вуза.
13. Модель и организационно-педагогические условия организации воспитательной работы в вузе.
14. Система самооценки и оценки компетенций научно-педагогических кадров.

15. Психолого-педагогическая поддержка студентов в личностном и профессиональном самоопределении.
16. Инновационная среда учебного заведения как фактор профессионального развития студента.
17. Воспитание студента как конкурентоспособной личности.
18. Воспитание духовно-нравственной личности студента в вузе.
19. Социокультурный потенциал (гуманитарных, естественнонаучных, технических) дисциплин.
20. Стимулирование исследовательской деятельности студентов: опыт, проблемы, пути решения.
21. Развитие компетенций студентов в период педагогической практики
22. Система развития и поддержки талантливых студентов в вузе.
23. Студенческие научные общества: опыт деятельности, проблемы, перспективы.
24. Стимулирование самовоспитания студентов.
25. Вузовский педагог как объект и субъект воспитания.
26. Личный пример вузовского педагога как стимул самовоспитания студентов.
27. Сотворчество педагога и студента - каким ему быть?
28. Наука как объект преподаваемой дисциплины (на примере изучения конкретных дисциплин).
29. Научные школы вуза как важный фактор развития образования.
30. Инновационные структуры и формы организации научно- исследовательской деятельности в вузе.
31. Исследовательская деятельность кафедры: состояние, проблемы, пути её совершенствования.
32. Исследовательская деятельность студентов: состояние, проблемы, пути её совершенствования.

5.3.2. Примерная тематика научных докладов

Тематика научных докладов должна быть связана с обоснованием эффективных путей и условий решения профессиональных задач, указанных во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по соответствующему направлению подготовки.

При выборе темы следует руководствоваться следующим:

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии; учитывать степень ее разработанности и освещенности в литературе;
- тема должна основываться на проведенной научно-исследовательской работе в процессе обучения в аспирантуре;
- тема должна соответствовать интересам и потребностям предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

6. Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации

6.1. Основная литература

1. Боуш, Г.Д. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учебник / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 227 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – ISBN 978-5-16-014584-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1147418> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Киселев, Д. М. Элементы линейной алгебры: учебно-методическое пособие / Д. М. Киселев. – Москва: МГАВТ, 2001. – 30 с. – Текст: электронный. – URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/522819> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
 4. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е.А. Ильина; под ред. О.С. Логуновой. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 156 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – ISBN 978-5-16-014111-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

6.2. Дополнительная литература

1. Бурняшов, Б.А. Электронное обучение в учреждении высшего образования: учеб.-метод. пособие. / Б.А. Бурняшов. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2018. – 119 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. – (Высшее образование). – <https://doi.org/10.12737/21564>. – ISBN 978-5-369-01624-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/958351> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: учебник / С.Д. Резник. – 7-е изд., изм. и доп. – Москва: ИНФРА М, 2019. – 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. – (Менеджмент в науке). – www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b3357d54cc605.24561409. – ISBN 978-5-16-013585-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/944379> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию: практическое пособие / С.Д. Резник. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 318 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-011105-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064167> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / Ф. В. Шарипов. – Москва: Логос, 2020. – 448 с. – (Новая университетская библиотека). – ISBN 978-5-98704-587-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213106> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений: учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 511 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009598> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
6. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 240 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978314> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
7. Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений: учеб. пособие / Ю.А. Болотова, А.А. Друки, В.Г. Спицын; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-4387-0710-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043928> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
8. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

9. Гагарина, Л. Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - Москва: ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с.: ил.; - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0404-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/265617> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
10. Карманов, В. Г. Математическое программирование: учебное пособие / В. Г. Карманов. - 6-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0983-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405720> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
11. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика: учебное пособие для вузов: в 10 т. Том 6. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; под. ред. Л. П. Питаевского. — 6-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 728 с. - ISBN 978-5-9221-1625-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223539> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
12. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 167 с.: ISBN 978-5-7782-2198-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
13. Рыков, В. В. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации) : учеб. пособие / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. — Москва: ИНФРАМ, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010945-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018908> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
14. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании: учеб. пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 176 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00024-019-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013459> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
15. Сидельников, В. М. Теория кодирования [Электронный ресурс] / В. М. Сидельников. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 324 с. - ISBN 978-5-9221-0943-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544713> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
16. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 278 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-11-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/851215> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
17. Специальные главы математики. Дискретная математика: Учебное пособие / Сапронов И.В., Зюкин П.Н., Веневитина С.С. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 118 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858550> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
18. Стасышин, В. М. Проектирование информационных систем и баз данных / Стасышин В.М. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-2121-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548234> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
19. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
20. Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа: учебное пособие / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин, 2-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 669 с. ISBN 5-9221-0008-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544563> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

21. Тихомирова, А. Н. Теория принятия решений: Конспект лекций / Тихомирова А.Н., Матросова Е.В. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-906818-18-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/767634> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
22. Федотов, Н. Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа / Н. Г. Федотов. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0996-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/261943> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

6.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Поисковая система (библиографическая и реферативная база данных) Web of Science. URL: <https://www.clarivate.ru/products/web-of-science/>.
3. Поисковая система (библиографическая и реферативная база данных) Scopus <https://www.scopus.com/home.uri>.
4. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Аудитории, в которых проводятся государственный экзамен и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), преимущественно оснащены мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в интернет, проектор, колонки). В аудиториях могут быть установлены камеры для видеофиксации процедуры проведения государственного экзамена и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Для обеспечения образовательного процесса необходимо наличие следующего программного обеспечения: MS Office, платформа для электронного обучения MS Teams.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Тюменский государственный университет»

Требования к оформлению научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Рекомендуемый объем научного доклада от 1,5 п.л. до 2 п.л. (24-32 страницы машинописного текста), не считая приложений. Текст работы создается на компьютере в текстовом редакторе Word, шрифт Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал полуторный (в таблицах допускается размер шрифта 12, межстрочный интервал одинарный), отступ первой строки абзаца 1,25 см. Поля страницы: слева – 2,5 см, сверху и снизу – 2 см, справа – 1 см. Выравнивание основного текста «по ширине», заголовков – «по центру».

Страницы нумеруются по середине сверху, шрифт Times New Roman, размер 14. Титульный лист доклада не нумеруется, следующему за ним листу присваивается номер 2. Заголовки первого уровня оформляются прописными (заглавными) буквами, заголовки второго и третьего уровня – строчными.

На титульном листе отражается название образовательного учреждения, название института, выпускающей кафедры, виза заведующего кафедрой о допуске к ГИА, фамилия, имя и отчество автора, тема научного доклада, шифры и наименования направления подготовки, направленности (профиля), научной специальности, по которой планируется защита диссертации, отрасль науки, по которой планируется защита диссертации, фамилия и инициалы научного руководителя с указанием ученой степени, ученого звания и должности, место и год представления доклада (Приложение 1).

Научный доклад может включать в себя таблицы, схемы, фотографии, графики и т. д. Небольшие таблицы располагаются в тексте сразу после упоминания, большие – на отдельных страницах, следующих за страницами, на которых сделана первая ссылка на данную таблицу. Таблицы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Над каждой таблицей слева без отступа помещается название таблицы, пишется слово «Таблица» без кавычек и проставляется ее номер арабскими цифрами, ставится тире и приводится название таблицы. Таблицы должны иметь сквозную нумерацию по всему научному докладу. Заголовки столбцов и строк пишутся с заглавной буквы, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовками, и с заглавных, если они самостоятельны.

Если таблица не умещается на одной странице, то ее можно продолжить на следующей странице двумя способами: повторить заголовки всей верхней части таблицы; в нижней части её заголовка проставить номера столбцов, которые затем повторить на следующей странице. При этом справа в верхней части листа пишется «Продолжение таблицы» (без кавычек), ставится её номер, название таблицы при этом не приводится. Таблицы могут сопровождаться примечаниями.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Все графические материалы (графики, диаграммы, схемы, фотографии и т. д.) оформляются как рисунки. Рисунок, располагается сразу после упоминания в тексте либо на следующей странице. Название рисунка располагают под рисунком, выравнивание, как и в основном тексте, «по ширине», без отступа. С красной строки пишется слово «Рисунок» (без кавычек), номер арабской цифрой, точка, далее название с заглавной буквы, в конце ставится точка. Нумерация рисунков сквозная во всей работе и не зависит от нумерации таблиц. Рисунки, так же, как и таблицы, могут сопровождаться примечаниями.

Графики и диаграммы могут сопровождаться легендой. Все оси на графиках должны быть подписаны с указанием единиц измерения представленных величин. Шкалы на графиках должны начинаться с нулевого значения. При представлении собственных результатов в виде графиков и диаграмм допускается использование цвета в том случае, если невозможно ограничиться использованием штриховки.

Библиографические ссылки в тексте научного доклада оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р.7.05 - 2008.

Раздел «Приложение» включается в научный доклад при необходимости и может быть представлен в форме текста, таблиц, графиков, карт и т.д. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в верхнем правом углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», его порядкового номера арабскими цифрами (без знака №) и иметь тематический заголовок. Нумерация страниц раздела «Приложение» должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц доклада.

Рекомендуемая структура научного доклада по результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) приведена ниже, и при необходимости может включать дополнительные разделы с учетом научной специфики исследования.

Научный доклад включает в себя:

- титульный лист;
- общую характеристику работы;
- основное содержание работы;
- заключение;
- список публикаций автора по теме диссертации;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Оформление структурных элементов научного доклада

Оформление титульного листа научного доклада

На титульном листе научного доклада приводятся:

- название образовательного учреждения;
- название института;
- название выпускающей кафедры;
- виза заведующего кафедрой о допуске к ГИА;
- фамилия, имя и отчество аспиранта;
- тема научного доклада;
- шифр и наименование направления подготовки;
- шифр и наименование профиля;
- шифр и наименование научной специальности, по которой планируется защита диссертации;
- шифр и наименование отрасли, по которой планируется защита диссертации;
- фамилия и инициалы научного руководителя с указанием ученой степени и должности;
- место и год представления научного доклада.

Оформление текста научного доклада

Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цель и задачи исследования;
- научную новизну исследования;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основное содержание работы кратко раскрывает содержание глав (разделов) диссертации.

В *заключении* научного доклада излагают итоги проведенного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Список публикаций автора по теме диссертации и список использованных источников

Библиографические записи оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.4 - 2006.

Печать научного доклада

Научный доклад распечатывается на бумаге формата А4, подписывается заведующим кафедрой, научным руководителем и автором, сшивается и сдается на кафедру.

Приложение к Требованиям к оформлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Тюменский государственный университет»
Название института
Название кафедры

ДОПУЩЕНО К ЗАЩИТЕ В ГИА
И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
Ученая степень
_____ ФИО
_____ 202_ г.

Фамилия, имя, отчество (при наличии) автора

ТЕМА НАУЧНОГО ДОКЛАДА

Шифр и наименование направления подготовки

Наименование профиля

Шифр и наименование научной специальности, по которой планируется защита диссертации

Отрасль науки, по которой планируется защита диссертации

Фамилия, имя, отчество,
ученая степень, ученое звание
научного руководителя, подпись

Фамилия, имя, отчество
аспиранта, подпись

Город - год

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева

03 2020



МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич. Методы распознавания образов. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Методы распознавания образов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Шапцев В.А., 2020.

Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации		зачёт

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

В процессе лекций-бесед, практических занятий и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре и о степени освоения учебной дисциплины. Оценивается результат решения практической задачи и презентация-разбор эффективности одного из алгоритмов распознавания образов.

3.2. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется при одновременном удовлетворении 3-м требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный выбор и лаконичное описание выбранного алгоритма распознавания образов и решённая задача. Для оценки этого аспирант должен предоставить Excel-файл с результатами вычислительных экспериментов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1.	Обзор методов распознавания	6	2	0	0	0
2.	Средства улучшения слабых алгоритмов	6	1	0	0	0
3.	Метод k средних в кластеризации	9	1	2	0	0
4.	Метод k ближайших соседей классификации.	9	1	2	0	0
5.	Машины опорных векторов	6	1	0	0	0
	Итого:	36	6	4	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. **Обзор методов распознавания.** Объект и его образ. Постановка задач распознавания, классификации и кластеризации. Подходы и методы в задачах распознавания образов.

Тема 2. **Средства улучшения слабых алгоритмов.** Рандомизированный решающий лес. Бустинг. Алгоритм Discrete AdaBoost. Сети свертки. Сети неоконгитрон и LeNet-5.

Тема 3. **Метод k средних в кластеризации.**

Тема 4. **Метод k ближайших соседей классификации.**

Тема 5. **Машины опорных векторов.** SVM. RVM.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Обзор методов распознавания	<p>Формулирование и озвучивания вопросов для обсуждения на занятиях.</p> <p>Подготовка к занятиям.</p> <p>Подготовка, проведение и оформление результатов вычислительного эксперимента.</p>
2.	Средства улучшения слабых алгоритмов.	
3.	Метод к средних в кластеризации.	
4.	Метод к ближайших соседей классификации.	
5.	Машины опорных векторов	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт.

К зачёту аспиранты предоставляют Excel-файл с результатами вычислительных экспериментов методом к средних в кластеризации (2-я страница) и методом к ближайших соседей классификации (3-я страница). Исходное множество образов, k и центры кластеров генерируется датчиком случайных чисел на странице 1.

6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	<p>Знает классы задач распознавания образов и математические модели, применяемые в них.</p> <p>Умеет самостоятельно расширять свои знания в области методов распознавания образов, работать с учебной и научной литературой.</p>	Excel-файл с результатами вычислительных экспериментов	<p>Правильность выполнения задания;</p> <p>полнота, грамотность, и адекватность описания результатов</p>
2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	<p>Знает возможности и ограничения применения методов распознавания образов при проведении комплексных исследований научных и технических проблем.</p> <p>Умеет оценивать эффективность алгоритмов и программ распознавания образов применительно к диссертационному исследованию.</p>		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс / Джон Келлехер, Брендан Тирни ; пер. с англ.. - Москва : Альпина Пабlishер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221800> (дата обращения: 20.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник / С.В. Веретехина, В.Л. Симонов, О.Л. Мнацаканян. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 306 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016656-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210403> (дата обращения: 20.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Бруссард, М. Искусственный интеллект: пределы возможного / Мередит Бруссард ; пер. с англ.- Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00139-080-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220958> (дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.
3. <http://www.basegroup.ru/library/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Microsoft Office 365: Word, Excel, PowerPoint.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8), с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для проведения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов.
3. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

09.03 2020

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Басинский К.Ю. Краевые задачи уравнений математической физики. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Краевые задачи уравнений математической физики [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

В курсе представлены основные методы исследования и решения краевых задач математической физики. Приводится классификация уравнений в частных производных второго порядка и классификация краевых задач. Уравнения переноса, волновое уравнение, уравнения теплопроводности и диффузии выводятся при помощи математического моделирования физических процессов. Рассматриваются аналитические методы решения краевых задач, такие как метод характеристик, метод Даламбера, метод Фурье и метод разделения переменных.

Фундаментальная подготовка в области теории уравнений с частными производными; овладение аналитическими методами математической физики; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего применения в различных приложениях.

Задачами курса являются:

- дать знания: основных понятий теории уравнений с частными производными, определений и свойств математических объектов в этой области, формулировок утверждений, методов их доказательств, возможных областей применения теории;
- научить методам решения задач вычислительного и теоретического характера в области уравнений с частными производными;
- показать применение аппарата и методов теории уравнений с частными производными в различных приложениях.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплина «Краевые задачи уравнений математической физики» изучается в 1 семестре. Знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах: «Теория неподвижных точек и методы их вычисления»; «Вычислительная гидродинамика».

Дисциплина «Краевые задачи уравнений математической физики» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Системы компьютерной математики», и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурного эксперимента	Знает основные понятия уравнений математической физики. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования уравнений математической физики.
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает методы решения краевых задач математической физики Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, разобраться в теоретическом инструментарии методов решения уравнений математической физики и применить его при программировании необходимых алгоритмов.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		1 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	6	6
Практические занятия	4	4
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и практических заданий. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения практических заданий осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Уравнения с частными производными первого порядка	6	1	1	0	0
2.	Классификация линейных уравнений второго порядка	6	1	0	0	0
3.	Уравнения гиперболического типа	6	1	1	0	0

4	Уравнения параболического типа	6	1	1	0	0
5	Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье	6	1	1	0	0
6	Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа	6	1	0	0	0
	Итого (часов)	36	6	4	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Уравнения с частными производными первого порядка. Основные понятия и определения уравнений в частных производных (УЧП) 1-го порядка (линейное, нелинейное, квазилинейное, однородное и неоднородное, частное и общее решение, задача Коши). Общее решение линейного однородного УЧП 1-го порядка. Общее решение линейного неоднородного УЧП 1-го порядка. Решение задачи Коши для УЧП 1-го порядка. Решение системы двух нелинейных УЧП 1-го порядка, разрешенных относительно производных. Уравнение Пфаффа и его решение. Геометрическая интерпретация квазилинейного УЧП 1-го порядка и его характеристики.

Классификация линейных уравнений второго порядка. Классификация линейных уравнений 2-го порядка с двумя переменными. Характеристики. Приведение уравнений гиперболического типа к каноническому виду. Приведение уравнений параболического типа к каноническому виду. Приведение уравнений эллиптического типа к каноническому виду. Классификация линейных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Классификация линейных уравнений 2-го порядка от нескольких переменных.

Уравнения гиперболического типа. Решение начальной задачи методом Даламбера. Физический смысл формулы Даламбера. Устойчивость решения Даламбера. Задача для полуограниченной прямой. Метод продолжений. Решение однородной краевой задачи для волнового уравнения методом Фурье. Устойчивость решения Фурье однородной задачи для волнового уравнения. Физическая интерпретация решения однородной задачи для волнового уравнения. Решение краевой задачи для неоднородного волнового уравнения методом Фурье. Физический смысл решения. Решение общей краевой задачи для волнового уравнения.

Уравнения параболического типа. Решение однородной задачи для уравнения теплопроводности методом Фурье. Равномерная сходимость решения однородной задачи для уравнения теплопроводности. Решение краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности методом Фурье. Решение общей краевой задачи для уравнения теплопроводности. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Построение функции Грина задачи Коши для уравнения теплопроводности на прямой. Решение неоднородной задачи на прямой.

Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. Уравнения эллиптического типа в общем виде, примеры уравнений. Типы краевых задач для эллиптических

уравнений. Условие применимости метода разделения переменных для задач с уравнениями эллиптического типа. Решение задачи Дирихле для прямоугольника. Решение задачи Дирихле методом Фурье (внутренней и внешней) для круга.

Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат. Гармонические функции. Фундаментальные частные решения уравнения Лапласа. Формулы Грина. Интегральная формула Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. Условие разрешимости задачи Неймана для уравнения Лапласа. Теорема о среднем значении гармонической функции. Принцип максимума. Единственность решения задачи Дирихле для гармонической функции. Функция Грина для краевых задач уравнений. Функции Грина первой и второй краевой задачи для уравнения Пуассона. Функция Грина задачи Дирихле для шара и круга. Формула Пуассона и Кирхгофа.

Средства для проведения текущего контроля

Типовые практические задания для проведения контроля успеваемости.

1. Найти общее решение уравнения

$$(x - z) \frac{\partial u}{\partial x} + (y - z) \frac{\partial u}{\partial y} + 2z \frac{\partial u}{\partial z} = 0.$$

2. Найти поверхность, удовлетворяющую данному уравнению и проходящую через данную линию

$$y^2 \frac{\partial u}{\partial x} + xy \frac{\partial u}{\partial y} = x; x = 0, u = y^2.$$

3. Привести уравнение к каноническому виду

$$3u_{xx} - 4u_{xy} + u_{yy} + 2u_x + 4u_y + 3u = 0$$

4. В каждой области, где сохраняется тип уравнения, привести его к каноническому виду

$$u_{xx} + uu_{yy} = 0$$

5. Решить краевую задачу для волнового уравнения

$$\begin{cases} u_{tt} - 4u_{xx} = 0, t \geq 0, 0 \leq x \leq 1, \\ u(t, 0) = u(t, 1) = 0, \\ u(0, x) = x^2 + 1, u_t(0, x) = 1. \end{cases}$$

$$\begin{cases} u_{tt} - 9u_{xx} = 0, t \geq 0, 0 \leq x \leq 1, \\ u(t, 0) = t - 1, u(t, 1) = 0, \\ u(0, x) = x, u_t(0, x) = 1. \end{cases}$$

6. Решить краевые задачи для уравнения теплопроводности:

$$\begin{cases} u_t - 4u_{xx} = 0, t \geq 0, 0 \leq x \leq 1, \\ u(t, 0) = u(t, 1) = 0, \\ u(0, x) = x^2 + 1, u_t(0, x) = 1. \end{cases}$$

$$\begin{cases} u_t - 4u_{xx} = x + 1, t \geq 0, 0 \leq x \leq 1, \\ u(t, 0) = u(t, 1) = 0, \\ u(0, x) = x, u_t(0, x) = 1. \end{cases}$$

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0, t \geq 0, 0 \leq x \leq 1, \\ u(t, 0) = t - 1, u(t, 1) = 0, \\ u(0, x) = x^2, u_t(0, x) = 1. \end{cases}$$

7. Решить задачу Коши:

$$\begin{aligned} u_t - u_{xx} &= 1, t \geq 0, \\ u(0, x) &= x. \end{aligned}$$

8. Решить задачи Дирихле:

$$\begin{cases} \Delta u = 0, 0 \leq r \leq R, 0 \leq \varphi < 2\pi, \\ u(R, \varphi) = \sin \varphi. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta u = 0, 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y < 1, \\ u(0, y) = 0, u(2, y) = 0, \\ u(x, 0) = x(x - 2), u(x, 1) = (x - 2)\sin x. \end{cases}$$

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Уравнения с частными производными первого порядка	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
2.	Классификация линейных уравнений второго порядка	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
3.	Уравнения гиперболического типа	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
4.	Уравнения параболического типа	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.

5.	Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
6.	Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным практическим заданиям (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Общее решение линейного однородного УЧП 1-го порядка.
2. Общее решение линейного неоднородного УЧП 1-го порядка.
3. Решение задачи Коши для УЧП 1-го порядка.
4. Решение системы двух нелинейных УЧП 1-го порядка, разрешенных относительно производных.
5. Уравнение Пфаффа и его решение.
6. Геометрическая интерпретация квазилинейного УЧП 1-го порядка и его характеристики.
7. Классификация линейных уравнений 2-го порядка с двумя переменными. Характеристики.
8. Приведение уравнений гиперболического типа к каноническому виду.
9. Приведение уравнений параболического типа к каноническому виду.
10. Приведение уравнений эллиптического типа к каноническому виду.
11. Физический вывод уравнения колебания струны.
12. Уравнение распространения электромагнитного поля.
13. Физический вывод уравнения распространения тепла.
14. Типы краевых условий. Классификация краевых задач математической физики.
15. Корректность постановки задач математической физики. Теорема Ковалевской.
16. Решение начальной задачи методом Даламбера.
17. Устойчивость решения Даламбера.
18. Решение однородной краевой задачи для волнового уравнения методом Фурье.
19. Устойчивость решения Фурье однородной задачи для волнового уравнения.
20. Физическая интерпретация решения однородной задачи для волнового уравнения.
21. Решение краевой задачи для неоднородного волнового уравнения методом Фурье.
22. Решение общей краевой задачи для волнового уравнения.
23. Решение однородной задачи для уравнения теплопроводности методом Фурье.
24. Равномерная сходимости решения однородной задачи для уравнения теплопроводности.
25. Решение краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности методом Фурье.
26. Решение общей краевой задачи для уравнения теплопроводности.
27. Принцип максимума для уравнения теплопроводности.
28. Построение функции Грина задачи Коши для уравнения теплопроводности.

29. Решение задачи Коши для неоднородного уравнения теплопроводности.
30. Обобщение метода Фурье. Свойства собственных функций.
31. Свойства оператора $L(\Phi)$ и собственных значений. Теорема Стеклова.
32. Уравнения эллиптического типа в общем виде, примеры уравнений. Типы краевых задач для эллиптических уравнений.
33. Условие применимости метода разделения переменных для задач с уравнениями эллиптического типа.
34. Решение задачи Дирихле методом Фурье для прямоугольника.
35. Решение задачи Дирихле методом Фурье (внутренней и внешней) для круга.
36. Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат.
37. Фундаментальные частные решения уравнения Лапласа.
38. Гармонические функции и их свойства.
39. Формулы Грина. Интегральная формула Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа.
40. Условие разрешимости задачи Неймана для уравнения Лапласа.
41. Теорема о среднем значении гармонической функции.
42. Принцип максимума. Единственность решения задачи Дирихле для гармонической функции.
43. Функции Грина первой и второй краевой задачи для уравнения Пуассона.
44. Функция Грина задачи Дирихле для шара и круга. Формула Пуассона.
45. Объемный потенциал и его свойства.
46. Потенциал простого слоя и его свойства.
47. Потенциал двойного слоя и его свойства.
48. Применение потенциалов к решению краевых задач для уравнений эллиптического типа.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия уравнений математической физики.	Практические задания Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее трех практических заданий 3) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а
		Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования уравнений математической физики.	Практические задания Вопросы к зачету	

2.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает методы решения краевых задач математической физики	Практические задания Вопросы к зачету	также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал. Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»
		Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, разобраться в теоретическом инструментарии методов решения уравнений математической физики и применить его при программировании необходимых алгоритмов	Практические задания Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Соболева, Е. С. Задачи и упражнения по уравнениям математической физики / Е. С. Соболева, Г. М. Фатеева. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 96 с. ISBN 978-5-9221-1053-2, 300 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/392891> (дата обращения: 01.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Кудряшов Н. А. Аналитическая теория нелинейных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]/ Кудряшов Н. А.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91910.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 01.02.2020).

2. Тихонов, А. Н.. Уравнения математической физики: учебник/ А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. - 7-е изд. - Москва: Изд-во МГУ: Наука, 2004. - 798 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. http://www.tnlib.ru/jirbis/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=6119&task=view&id=1449
3. id=1449
4. <http://link.springer.com> javascript:void(0);
5. <http://www.iprbookshop.ru/>
6. <https://e.lanbook.com/>
7. <https://znanium.com/>

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Maple;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

- Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
- Компьютерный класс для проведения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



03 2020

ТЕОРИЯ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Захарова И.Г. Теория систем массового обслуживания. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины Теория систем массового обслуживания опубликована на сайте ТюмГУ: Теория систем массового обслуживания [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и умений, связанных с представлениями теории систем массового обслуживания на основе математического и имитационного моделирования потоков случайных событий, как основы для формализации обработки потоковых данных в реальных системах и сетях массового обслуживания.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о математических моделях систем массового обслуживания;
- получение представления о математических методах, используемых при моделировании систем массового обслуживания;
- формирование навыков математического и компьютерного моделирования процессов обслуживания и умения с помощью математических моделей и методов оценивать качество управления обслуживанием.

При освоении дисциплины вырабатывается информационная культура: умение подходить к цифровой информации как к объекту алгоритмического анализа, способность применять стохастические компьютерные модели для решения прикладных задач. Получаемые знания лежат в основе современного подхода к обработке цифровой информации и являются неотъемлемой частью образовательного уровня выпускников аспирантуры направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплина «Теория систем массового обслуживания» изучается во 2 семестре, поэтому знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах «Теория и средства математического моделирования»; «Математическое моделирование стохастических процессов», а также при выполнении исследований, связанных с обработкой и анализом потоковой информации.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Системы имитационного моделирования» и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурного эксперимента	Знает основные понятия теории стохастических потоков. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории массового обслуживания.
ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает особенности программной реализации моделей систем массового обслуживания с помощью одного из языков программирования высокого уровня. Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, реализовать программно модель конкретной системы массового обслуживания.

2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		2 семестр
Общий объем зач. ед. час	2	2
	72	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	22	22
Лекции	16	16
Практические занятия	6	6
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и выполнения контрольных работ. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения контрольных работ осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практически е занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общая характеристика систем массового обслуживания	18	4			
2.	Марковские модели массового обслуживания	18	4	2		
3.	Одноканальные системы массового обслуживания	18	4	2		
4	Многоканальные системы массового обслуживания	18	4	2		
	Итого (часов)	72	16	6		

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Общая характеристика систем массового обслуживания.

Понятие о системах массового обслуживания. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания. Характеристики систем массового обслуживания. Пропускная способность системы. Входной поток требований.

Тема 2. Марковские модели массового обслуживания

Дисциплина очереди. Механизм обслуживания. Основные типы систем массового обслуживания (СМО) и их характеристики. Понятие о случайном процессе. Марковские случайные процессы. Классификация марковских процессов.

Тема 3. Одноканальные системы массового обслуживания

Понятие о графе состояний систем массового обслуживания (СМО). Марковские цепи. Непрерывные цепи Маркова. Потоки событий и их свойства. Одноканальная СМО с отказами. Простейшая одноканальная модель. Одноканальная модель с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением длительности обслуживания. Относительная и абсолютная пропускные способности одноканальной системы массового обслуживания с отказами. Вероятность отказа в обслуживании.

Тема 4. Многоканальные системы массового обслуживания

Многоканальные СМО с отказами. Характеристики многоканальных систем массового обслуживания с отказами. Относительная и абсолютная пропускные способности данных СМО. Интерпретация состояний рассматриваемой системы массового обслуживания

Средства для проведения текущего контроля

Контрольная работа №1

1. АТС имеет k линий связи. Поток вызовов - простейший с интенсивностью λ в минуту. Среднее время переговоров составляет t минут. Время переговоров имеет показательное распределение. Найти: а) вероятность того, что все линии связи заняты; б) относительную и абсолютную пропускные способности АТС; в) среднее число занятых линий связи. Определить оптимальное число линий связи, достаточное для того, чтобы вероятность отказа не превышала α . $k = 5$; $\lambda = 0.6$; $t = 3.5$, $\alpha = 0.04$.
2. Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиров, желающих купить билет в пункт А, приходит в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Написать программу, которая вычисляет финальные вероятности P_0, P_2, P_3 , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди..

Контрольная работа №2

1. На входе СМО с одним обслуживающим прибором простейший поток требований с параметром $\lambda=1.2$. Время обслуживания распределено равномерно на интервале $(0, 1)$. Определить с помощью разработанного программного кода среднюю длину очереди, среднее время ожидания, среднее время обслуживания, среднее время пребывания требования в системе и среднее число требований в системе.
2. На входе СМО с одним обслуживающим прибором простейший поток требований с параметром $\lambda=1.2$. Время обслуживания распределено равномерно на интервале $(0, 1)$. Написать программу для имитации работы СМО.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
--------	------	---

1.	Общая характеристика систем массового обслуживания	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала.
2.	Марковские модели массового обслуживания	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №1).
3.	Одноканальные системы массового обслуживания	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №2).
4.	Многоканальные системы массового обслуживания	Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение части теоретического материала, выполнение домашней контрольной работы (контрольная работа №2).

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным контрольным работам (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания.
2. Характеристики систем массового обслуживания.
3. Основные типы систем массового обслуживания (СМО) и их характеристики.
4. Марковские случайные процессы.
5. Классификация марковских процессов.
6. Понятие о графе состояний систем массового обслуживания (СМО).
7. Марковские цепи.
8. Одноканальная СМО с отказами. Простейшая одноканальная модель.
9. Относительная и абсолютная пропускные способности одноканальной системы массового обслуживания с отказами.
10. Многоканальные СМО с отказами. Характеристики многоканальных систем массового обслуживания с отказами.
11. Интерпретация состояний системы массового обслуживания

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования	Знает основные понятия теории стохастических потоков.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил одно из

	объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории массового обслуживания.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	заданий контрольной работы №1; 2) правильно выполнил одно задание контрольной работы №2; 3) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.
2.	ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает особенности программной реализации моделей систем массового обслуживания с помощью одного из языков программирования высокого уровня.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено»
		Умеет, используя учебную литературу и ресурсы сети интернет, реализовать программно модель конкретной системы массового обслуживания.	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Кай Лай Чжун Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика [Электронный ресурс]/ Кай Лай Чжун, Фарид АитСахлиа— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2017.— 456 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/89018.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 23.02.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Климов Г.П. Теория массового обслуживания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13316.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 23.02.2020). — Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Логунова, О.С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
 - Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
 - Microsoft Office 365
- Свободно распространяемое ПО:
 - Программная платформа Moodle <https://docs.moodle.org/dev/License>
 - Дистрибутив Python Anaconda <https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition>
 - Облачный сервис, предназначенный для программирования на языке Python <https://colab.research.google.com>

Для проведения лекционных занятий используется техническое оборудование (проектор, микрофон, камера).

Доступ к компьютерным системам осуществляется на основе договоров ТюмГУ с создателями через компьютерную сеть университета (ЭБД, ЭБС, ЭБ), либо через виртуальные читальные залы университета, в частности, читальный зал для преподавателей и аспирантов ИБЦ (ЭБД РГБ).

Доступ к информационной образовательной среде осуществляется через локальную сеть ТюмГУ.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедиа проектором и персональным компьютером. Для выполнения практических заданий и самостоятельной работы используется компьютерное оборудование (персональные компьютеры с подключением к Интернету).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



02.03 2020

ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Басинский К.Ю. Теория случайных процессов. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Теория случайных процессов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель курса Случайные процессы - систематично изложить основы современной теории случайных процессов – науки, изучающей семейства случайных величин и событий.

Задачи курса. Ознакомить студентов с основными классами случайных процессов (гауссовские, марковские, стационарные, с независимыми приращениями) и обеспечить усвоение основных разделов и методов теории, а также привлечь их внимание к богатому многообразию приложений. Создать у студентов достаточную теоретическую базу и сформировать практические навыки для решения практических задач.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Вариативная часть (дисциплины по выбору).

Дисциплина «Теория случайных процессов» изучается во 2 семестре. Знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах: «Теория и средства математического моделирования»; «Математические модели теории рисков».

Дисциплина «Теория случайных процессов» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Системы компьютерной математики», и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента	Знает основные понятия теории случайных процессов. Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории случайных процессов.
ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов, основанных на методах теории случайных процессов, на языке программирования высокого уровня. Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		2
Общий объем	зач. ед.	2
	час	72

Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	22	22
Лекции	16	16
Практические занятия	6	6
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и практических заданий. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения практических заданий осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия теории случайных процессов	12	3	1	0	0
2.	Свойства траекторий. Винеровский и пуассоновский процессы	12	3	1	0	0
3.	Линейная теория случайных процессов с конечными вторыми моментами	12	3	1	0	0
4	Дискретные цепи Маркова	12	3	1	0	0
5	Мартингалы	12	2	1	0	0
6	Марковские процессы с	12	2	1	0	0

	непрерывным временем					
	Итого (часов)	72	16	6	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Основные понятия теории случайных процессов

Определение случайного процесса, конечномерные распределения. Траектория процесса. Стохастически эквивалентные процессы. Сигма-алгебра цилиндрических множеств. Выборочное вероятностное пространство. Неизмеримость множества непрерывных функций относительно цилиндрической сигма-алгебры. Сепарабельные процессы. Семейство конечномерных распределений процесса. Теорема Колмогорова о согласованных распределениях. Ковариационная функция комплекснозначного случайного процесса. Основные типы случайных процессов. Стохастически непрерывные и непрерывные в среднеквадратичном процессы. Процессы с непрерывными траекториями. Классы случайных процессов: гауссовские, марковские, стационарные, с независимыми приращениями. Однородные процессы с независимыми приращениями. Общий вид характеристической функции стохастически непрерывного однородного процесса с независимыми приращениями.

Тема 2. Свойства траекторий. Винеровский и пуассоновский процессы

Достаточные условия существования непрерывной модификации процесса; теорема Колмогорова. Достаточные условия существования модификации процесса без разрывов второго рода; теорема Колмогорова-Ченцова. Винеровский процесс; непрерывность его траекторий с вероятностью 1. Недифференцируемость траектории винеровского процесса в любой точке. Принцип отражения. Законы повторного логарифма. Распределение функционалов: момента первого достижения заданного уровня, максимума траектории на отрезке; первого момента достижения максимума (закон арксинуса). Пуассоновский процесс; его стохастическая непрерывность. Представление пуассоновского процесса посредством случайного вариационного ряда из равномерного распределения. Ступенчатый характер траекторий пуассоновского процесса. Совместное распределение моментов скачков пуассоновского процесса. Сложный (обобщенный) пуассоновский процесс. Простейший поток однородных событий и его связь с пуассоновским процессом. Гауссовские распределения. Гауссовские процессы. Среднее значение и ковариационная функция. Броуновский мост.

Тема 3. Линейная теория случайных процессов с конечными вторыми моментами

Гильбертово пространство L_2 случайных функций с конечным вторым моментом. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость в L_2 траекторий процесса. Необходимые и достаточные условия непрерывности, дифференцируемости и интегрируемости. Непрерывность винеровского и пуассоновского процессов в L_2 . Недифференцируемость винеровского и пуассоновского процессов в L_2 . Стационарные процессы в узком и широком смысле, примеры. Теорема Бохнера–Хинчина для стационарных процессов. Спектральная функция и спектральная плотность. Интегрирование случайных процессов по ортогональной стохастической мере (стохастический интеграл). Спектральное представление стационарных процессов. Стохастический интеграл Ито. Стохастический дифференциал. Формула Ито. Стохастические дифференциальные уравнения.

Тема 4. Дискретные цепи Маркова

Однородные цепи Маркова, примеры. Переходные вероятности. Уравнения Колмогорова–Чепмена. Классификация состояний цепи Маркова. Случайные блуждания в Z_n . Неприводимая цепь Маркова. Эргодическая теорема. Стационарное распределение. Система уравнений для вычисления стационарного распределения.

Тема 5. Мартингалы

Обобщение понятия условного математического ожидания, его свойства. Мартингалы (субмартингалы, супермартингалы). Теорема Дуба об остановке. Задача о разорении. Мартингальные неравенства.

Тема 6. Марковские процессы с непрерывным временем

Марковский однородный процесс с непрерывным временем и дискретным множеством состояний, примеры. Марковость винеровских и пуассоновских процессов. Переходные вероятностные функции. Уравнения Колмогорова-Чепмена. Интенсивность переходов. Время пребывания процесса в данном состоянии. Непрерывность и дифференцируемость переходных вероятностных функций. Системы прямых и обратных дифференциальных уравнений Колмогорова. Решение систем уравнений Колмогорова для марковского процесса с конечным множеством состояний. Система уравнений для нахождения стационарного распределения. Процессы гибели и размножения; связь с теорией массового обслуживания; применение к расчету пропускной способности технических систем.

Средства для проведения текущего контроля

1. Пусть $\xi(t) = at + \eta$, $t \geq 0$, где случайная величина $\eta \in N(0,1)$, $a = \text{const}$. Найти конечномерные распределения процесса $\xi(t)$.
2. Найти ковариационные функции винеровского и пуассоновского процессов.
3. Пусть $\xi(t) = 2t + \eta$, $t \geq 0$, где $\eta \in K(0,1)$. Вычислить вероятность того, что процесс $\xi(t) = 0$ хотя бы для одного $t \in (0, 1/2]$.
4. Пусть ξ, η - случайные величины, причем $P(\xi = 0) = 0$, $P(\xi > 0) = P(\xi < 0)$. Найти вероятность того, что траектории процесса $\zeta(t) = \eta + t(\xi + t)$, $t \geq 0$ возрастают.
5. Пусть $(W_1(t), W_2(t))$, $t \geq 0$ - векторный процесс, составленный из независимых винеровских процессов. Доказать, что с вероятностью единица этот процесс выйдет из круга произвольного радиуса R с центром в $(0,0)$.
6. Пусть $\xi(t), t \geq 0$ - процесс с независимыми приращениями. Доказать, что функция $f(t) = D\xi(t)$ возрастает.
7. Пусть $X(t) = e^{-\lambda t} W(e^{2\lambda t})$, $t \in \mathbf{R}$, где W - винеровский процесс, константа $\lambda > 0$. Доказать, что X - стационарный гауссовский процесс и найти его спектральную плотность.
8. На вероятностном пространстве $\langle \Omega, \mathcal{A}, \mathbf{P} \rangle$, где $\Omega = [0, 1]$, \mathcal{A} - σ -алгебра борелевских множеств и \mathbf{P} - мера Лебега, заданы случайные величины $\xi(\omega) = \omega$ и

$$\eta(\omega) = \begin{cases} -1, & \text{если } 0 \leq \omega \leq \frac{1}{3} \\ 1, & \text{если } \omega \in \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right) \\ 2, & \text{если } \frac{2}{3} \leq \omega < 1 \end{cases}$$

Найти $E(\xi/\eta)$.

9. Пусть независимые случайные величины $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ имеют пуассоновское распределение с параметром λ , $S_n = (\xi_1 - \lambda)^2 + \dots + (\xi_n - \lambda)^2$. Доказать, что последовательность $X_n = S_n - n\lambda$, $n = 1, 2, \dots$ образует мартингал.
10. Независимые случайные величины $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ имеют одно и тоже дискретное распределение: $P(\xi_1 = 1) = p$, $P(\xi_1 = x) = 1 - p$. При каком значении x последовательность $X_n = \prod_{k=1}^n \xi_k$ будет мартингалом.
11. Пусть X_n – последовательность, состоящая из независимых случайных величин со средним 0 и дисперсией 1. Найти спектральную плотность процесса $X_n = (1/4)X_{n-1} + (1/2)X_{n-3} + \dots$, $n \in \mathbf{Z}$, где величины ξ_n , $n \in \mathbf{Z}$, независимы и одинаково распределены с математическим ожиданием 0 и дисперсией 1.
12. Решить стохастическое дифференциальное уравнение $dX_t = aX(t)dt + bX(t)dW_t$, где W_t , $t \geq 0$ – винеровский процесс, a, b – константы, а $X(0) = X_0$.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Основные понятия теории случайных процессов	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
2.	Свойства траекторий. Винеровский и пуассоновский процессы	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
3.	Линейная теория случайных процессов с конечными вторыми моментами	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
4.	Дискретные цепи Маркова	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
5.	Мартингалы	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.
6.	Марковские процессы с непрерывным временем	Работа с учебной литературой, знакомство с содержанием электронных источников, самостоятельное изучение заданного материала. Выполнение практических заданий, подготовка к практическим занятиям.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным практическим заданиям (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Определение случайного процесса. Стохастически эквивалентные процессы. Неизмеримость множества непрерывных функций относительно цилиндрической сигма-алгебры.
2. Семейство конечномерных распределений процесса. Теорема Колмогорова о согласованных распределениях.
3. Ковариационная функция комплекснозначного случайного процесса. Основные типы случайных процессов.
4. Стохастически непрерывные и непрерывные в среднеквадратичном процессы. Процессы с непрерывными траекториями.
5. Классы случайных процессов: гауссовские, марковские, стационарные, с независимыми приращениями.
6. Однородные процессы с независимыми приращениями. Общий вид характеристической функции стохастически непрерывного однородного процесса с независимыми приращениями.
7. Достаточные условия существования непрерывной модификации процесса; теорема Колмогорова.
8. Достаточные условия существования модификации процесса без разрывов второго рода; теорема Колмогорова-Ченцова.
9. Винеровский процесс; непрерывность его траекторий с вероятностью 1. Недифференцируемость траектории винеровского процесса в любой точке.
10. Принцип отражения.
11. Законы повторного логарифма.
12. Распределение момента первого достижения заданного уровня.
13. Распределение максимума траектории на отрезке.
14. Распределение первого момента достижения максимума (закон арксинуса).
15. Пуассоновский процесс; его стохастическая непрерывность.
16. Представление пуассоновского процесса посредством случайного вариационного ряда из равномерного распределения. Ступенчатый характер траекторий пуассоновского процесса.
17. Совместное распределение моментов скачков пуассоновского процесса.
18. Сложный (обобщенный) пуассоновский процесс. Простейший поток однородных событий и его связь с пуассоновским процессом.
19. Гауссовские распределения. Гауссовские процессы. Среднее значение и ковариационная функция. Броуновский мост.
20. Гильбертово пространство L_2 случайных функций с конечным вторым моментом. Непрерывность траекторий процесса. Необходимые и достаточные условия непрерывности
21. Дифференцируемость в L_2 . Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
22. Интегрируемость траекторий процесса.
23. Недифференцируемость винеровского и пуассоновского процессов в L_2 .
24. Стационарные процессы в узком и широком смысле, примеры. Теорема Бохнера–Хинчина для стационарных процессов. Спектральная функция и спектральная плотность.
25. Интегрирование случайных процессов по ортогональной стохастической мере.
26. Спектральное представление стационарных процессов.
27. Стохастический интеграл Ито. Стохастический дифференциал.

28. Формула Ито.
29. Однородные цепи Маркова, примеры. Переходные вероятности. Уравнения Колмогорова–Чепмена.
30. Классификация состояний цепи Маркова. Неразложимые цепи.
31. Обобщение понятия у.м.о. Определение.
32. Геометрическая интерпретация у.м.о.
33. Простейшие свойства у.м.о., включая неравенство Чебышева.
34. У.м.о. величины относительно независимой от нее сигма-алгебры.
35. У.м.о. произведения величин, одна из которых измерима относительно сигма-алгебры.
36. Формула повторного матожидания.
37. Свойства последовательного усреднения.
38. Определение мартингала (полумартингала): его свойства. Естественный поток сигма-алгебр.
39. Сумма независимых величин – полумартингал. Пример.
40. Теорема Дуба и ее следствия.
41. Классификация состояний по асимптотическим свойствам. Необходимые и достаточные условия возвратности состояния.
42. Теорема солидарности.
43. Случайные блуждания в Z^n .
44. Эргодическая теорема. Стационарное распределение. Система уравнений для вычисления стационарного распределения.
45. Марковский однородный процесс с непрерывным временем и дискретным множеством состояний, примеры.
46. Марковость винеровских и пуассоновских процессов.
47. Переходные вероятностные функции. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
48. Интенсивность переходов. Время пребывания процесса в данном состоянии.
49. Непрерывность и дифференцируемость переходных вероятностных функций.
50. Системы прямых и обратных дифференциальных уравнений Колмогорова.
51. Система уравнений для нахождения стационарного распределения.
52. Процессы гибели и размножения; связь с теорией массового обслуживания; применение к расчету пропускной способности технических систем.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1. Способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального	Знает основные понятия теории случайных процессов.	Практические задания Вопросы к зачету	Аспирант получает отметку «зачтено», если он: 1) правильно выполнил не менее шести практических заданий; 2) при ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание основных
		Умеет обнаруживать и ставить задачи, содержащие необходимость использования методов теории	Практические задания Вопросы к зачету	

	эксперимента	случайных процессов.		понятий и фактов, а также умение приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.
2.	ПК-3. Способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ	Знает способы реализации численных методов и алгоритмов, основанных на методах теории случайных процессов, на языке программирования высокого уровня.	Практические задания Вопросы к зачету	Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «незачтено».
		Умеет самостоятельно реализовывать численные алгоритмы практических задач с помощью инструментальных средств и прикладных программ.	Практические задания Вопросы к зачету	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник / Кацман Ю.Я. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 131 с.: ISBN 978-5-4387-0173-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/673043> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Булинский, А. В. Теория случайных процессов/Булинский А.В., Ширяев А.Н. - Москва : Физматлит, 2005. - 400 с.: ISBN 978-5-9221-0335-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544606> (дата обращения: 01.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. http://www.tnmlib.ru/jirbis/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=6119&task=view&id=1449
3. id=1449
4. <http://link.springer.com> javascript:void(0);

5. <http://www.iprbookshop.ru/>
6. <https://e.lanbook.com/>
7. <https://znanium.com/>

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office 365;
- Matlab;
- Maple;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

- Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
- Компьютерный класс для проведения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

03 2020

ТЕОРИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич, Кугаевских Александр Владимирович. Теория искусственных нейронных сетей. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Теория искусственных нейронных сетей [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Шапцев В.А., 2020.

© Кугаевских А.В., 2020.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является формирование у аспирантов знаний теоретических основ и примеров применения моделей искусственных нейронных сетей (ИНС) к различным задачам; способности к разработке и реализации ИНС в комплексах программ.

Задачи освоения дисциплины:

- дать основы самостоятельной разработки новых моделей ИНС;
- сформировать понимание принципов обоснования и тестирования эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением ИНС;
- мотивировать освоение эффективных численных методов и алгоритмов ИНС и их реализацию в комплексах программ.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть (дисциплина по выбору).

Для изучения дисциплины требуются навыки объектно-ориентированного и функционального программирования, а также освоение дисциплины «Методы распознавания образов».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов. Умеет обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы, включая ИНС, средствами цифровых технологий.
ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.	Знает концептуальные основы комплексов программ. Умеет реализовывать в комплексах программ ИНС.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		3 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	6	6
Практические занятия	0	0
Лабораторные занятия	4	4
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации		зачёт

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

В процессе лекций-бесед, лабораторных занятий и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре и настоящей учебной дисциплине; оценивается степень

обоснованности выбора тех или иных цифровых технологий для своего исследования. Оценивается корректность вопросов по содержанию реферата на согласованную с преподавателем тему.

3.2. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется при одновременном удовлетворении 3-м требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный выбор и лаконичное описание выбранных цифровых технологий, приемлемые полнота и оформление (в рамках исследовательской культуры и ГОСТа на документацию) реферата.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1.	Искусственные нейронные сети (общие понятия)	6	2	0	0	0
2.	Многослойный персептрон	12	2	0	2	0
3.	RBF-сети	6	1	0	0	0
4.	Сети обработки «информации»	12	1	0	2	0
	Итого:	36	6	0	4	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

- 1. Искусственные нейронные сети.** Области применения и классификация ИНС. Современное состояние исследований ИНС. Понятие формального нейрона. Виды функций активации формального нейрона.
- 2. Многослойный персептрон.** Общий принцип построения сети. Алгоритм имитации отжига для обучения сети.
- 3. RBF-сети.** Радиальные базисные функции как функции активации. Выход сети - линейная комбинация радиальных базисных функций входов и параметров нейрона. Приближение функций. Прогнозирование временных рядов. Классификация.
- 4. Сети обработки «информации».** Обработка информации или данных? Интеллектуальная обработка данных. Место и роль ИНС. Сеть GRNN. Сеть Фальмана.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Искусственные нейронные сети (общие понятия)	Написание реферата по теме, согласованной с преподавателем. Формулирование и озвучивание вопросов для обсуждения на встречах. Подготовка к лабораторным занятиям.
2.	Многослойный персептрон	
3.	RBF-сети	
4.	ИНС для обработки «информации»	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт. К зачёту рассматриваются:

- результаты лабораторных занятий в Excel-файле;
- достаточная полнота и корректное оформление (в контексте исследовательской культуры, в рамках ГОСТа на документацию) реферата.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов. Умеет обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы, включая ИНС, средствами цифровых технологий.	Результаты работы на лабораторных занятиях, представленные в Excel-файле Реферат	Верно/ Неверно Полнота, грамотность, адекватность
2.	ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.	Знает концептуальные основы комплексов программ. Умеет реализовывать в комплексах программ ИНС.		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гупал В.М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура - оптимальная процедура распознавания: монография. - М : Компания Спутник+, 2005. - 78 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/358812> (дата обращения: 04.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Одинцов Б. Е. Модели и проблемы интеллектуальных систем: монография. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 219 с. — (Научная мысль). —Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060845> (дата обращения: 04.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 ч. Ч. 1 / Шульговский В.В.; Под ред. Баарс Б., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2017. - 552 с.: ISBN 978-5-00101-471-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/545283> (дата обращения: 04.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 ч. Ч. 2 / Шульговский В.В.; под ред. Баарс Б., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2017. - 467 с.: ISBN 978-5-00101-512-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/545285> (дата обращения: 04.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Бруссард, М. Искусственный интеллект: пределы возможного / Мередит Бруссард ; пер. с англ.- Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00139-080-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220958> (дата обращения: 04.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс: пер с англ. / С. Хайкин. – 2-е изд. – Москва: Вильямс, 2006. – 1104 с.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.basegroup.ru/library/>
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <http://elibrary.ru>.
3. «IEEE Xplore Digital Library»: <http://ieeexplore.ieee.org>.
4. «Springer Link»: <http://link.springer.com>.
5. «ScienceDirect»: <http://www.sciencedirect.com>.
6. Портал РФФИ: <http://www.rfbr.ru>.

7.4. Современные профессиональные БД и информационные справочные системы

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: [https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=)

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Microsoft Office 365: Word, Excel, PowerPoint.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8), с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы аспирантов.
3. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института

математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



02.03 2020

ТЕОРИЯ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ И ЛОГИКИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич. Теория нечетких множеств и логики. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Теория нечетких множеств и логики [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

адекватной исследовательской культуре и настоящей учебной дисциплине; оценивается степень обоснованности выбора тех или иных цифровых технологий для своего исследования. Оценивается корректность вопросов по содержанию реферата на согласованную с преподавателем тему.

3.2. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется при одновременном удовлетворении 3-м требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный выбор и лаконичное описание выбранных цифровых технологий, приемлемые полнота и оформление (в рамках исследовательской культуры и ГОСТа на документацию) реферата.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1.	Нечёткие множества	6	2	0	0	0
2.	Нечёткая логика	12	2	0	2	0
3.	Лингвистические переменные	6	1	0	0	0
4.	Операции с лингвопеременными	12	1	0	2	0
	Итого:	36	6	0	4	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

- Нечёткие множества.** Области применения и классификация ИНС. Современное состояние исследований ИНС. Понятие формального нейрона. Виды функций активации формального нейрона.
- Нечёткая логика.** Общий принцип построения сети. Алгоритм имитации отжига для обучения сети.
- Лингвистические переменные.** Радиальные базисные функции как функции активации. Выход сети - линейная комбинация радиальных базисных функций входов и параметров нейрона. Приближение функций. Прогнозирование временных рядов. Классификация.
- Операции с лингвопеременными.** Обработка информации или данных? Интеллектуальная обработка данных. Место и роль ИНС. Сеть GRNN. Сеть Фальмана.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Нечёткие множества	Написание реферата по теме, согласованной с преподавателем. Формулирование и озвучивания вопросов для обсуждения на встречах. Подготовка к лабораторным занятиям.
2.	Нечёткая логика	
3.	Лингвистические переменные	
4.	Операции с лингвопеременными	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт. К зачёту рассматриваются:

- результаты лабораторных занятий в Excel-файле;
- достаточная полнота и корректное оформление (в контексте исследовательской культуры, в рамках ГОСТа на документацию) реферата.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	<p>Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов.</p> <p>Умеет обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы, включая нечёткие множества и логику, средствами цифровых технологий.</p>	<p>Результаты работы на лабораторных занятиях, представленные в Excel-файле</p> <p>Реферат</p>	<p>Верно/ Неверно</p> <p>Полнота, грамотность, адекватность</p>
2.	ПК-3: способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в комплексах программ.	<p>Знает концептуальные основы комплексов программ.</p> <p>Умеет реализовывать в комплексах программ нечёткие множества и логику.</p>		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Ярушкина, Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: учебное пособие / Н.Г. Ярушкина, Т. В. Афанасьева, И. Г. Перфильева. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 160 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/926770> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 ч. Ч. 1 / Шульговский В.В.; Под ред. Баарс Б., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2017. - 552 с.: ISBN 978-5-00101-471-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/545283> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 ч. Ч. 2 / Шульговский В.В.; Под ред. Баарс Б., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2017. - 467 с.: ISBN 978-5-00101-512-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/545285> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Бруссард, М. Искусственный интеллект: пределы возможного / Мередит Бруссард ; пер. с англ.- Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00139-080-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220958> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. - Вильямс, 2006.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.basegroup.ru/library/>
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <http://elibrary.ru>.
3. «IEEE Xplore Digital Library»: <http://ieeexplore.ieee.org>.
4. «Springer Link»: <http://link.springer.com>.
5. «ScienceDirect»: <http://www.sciencedirect.com>.
6. Портал РФФИ: <http://www.rfbr.ru>.

7.4. Современные профессиональные БД и информационные справочные системы

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Microsoft Office 365: Word, Excel, PowerPoint.
- Цифровые платформы поддержки обучения MOODLE и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8), с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы аспирантов.
3. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

2020

**МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.
СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич. Методы компьютерного моделирования. Статистическое моделирование. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Методы компьютерного моделирования. Статистическое моделирование [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Шапцев В.А., 2020.

3.1. Текущий контроль

В процессе лекций-бесед, практических занятий и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре и настоящей учебной дисциплине; оценивается степень обоснованности выбора тех или иных цифровых технологий, платформ поддержки моделирования для своего исследования. Оценивается результат компьютерного эксперимента с моделью объекта исследования

3.2. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется при одновременном удовлетворении 3-м требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный выбор и лаконичное описание выбранных цифровых технологий, адекватность результат компьютерного эксперимента и полнота его оформления (в рамках исследовательской культуры и ГОСТа на документацию) в виде текста.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1.	Типы и сферы применения компьютерного моделирования.	12	2	2	0	0
2.	Методология компьютерных экспериментов.	12	2	2	0	0
3.	Генерация псевдослучайных чисел.	12	2	2	0	0
	Итого:	36	6	6	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Типы и сферы применения компьютерного моделирования.

Понятие модели; классификация моделей, концептуальное моделирование. Математические предпосылки создания имитационной модели. Границы возможностей классических математических методов в системотехнике и экономике. Информационное, имитационное, численное, статистическое, анимационное моделирование

Тема 2. Методология компьютерных экспериментов.

Планирование компьютерного эксперимента. Накопление, обработка данных компьютерного эксперимента и интерпретации результатов обработки. Протоколирование этапов моделирования. Повышение точности результатов. Имитация основных типовых процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы и др. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей. Работа с объектами типа ресурс. Стратегии управления ресурсами. Масштаб времени, датчики случайных величин; потоки, задержки, обслуживание; проверка гипотез. Структурный анализ процессов при использовании объектно-ориентированного подхода. Функциональная модель и ее диаграммы. Уровни детализации функциональной модели системы. Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной. Общее представление.

Тема 3. Генерация псевдослучайных чисел.

Метод Монте-Карло. Область применения метода. Программные средства имитационного моделирования: модели дискретных систем, модели непрерывных процессов, комплексные (дискретно-непрерывные) модели. Требования к случайным числам. Метод обратных функций. Приближенные методы формирования случайных чисел. Метод отсеивания. Моделирование условий предельных теорем теории вероятностей (моделирование нормального распределения). Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Типы и сферы применения компьютерного моделирования.	<p>Формулирование и озвучивания вопросов для обсуждения на встречах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка, проведение и оформление результата компьютерного эксперимента с моделью объекта исследования.</p>
2.	Методология компьютерных экспериментов.	
3.	Генерация псевдослучайных чисел.	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт. К зачёту рассматриваются:

- результаты практических занятий в Excel-файле;
- достаточная полнота описания и корректное оформление результатов компьютерного эксперимента (в контексте исследовательской культуры, в рамках ГОСТа на документацию).

6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1: способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента.	Знает концептуальные основы статистического моделирования. Умеет реализовывать свои программные модели в комплексах программ (на платформах моделирования).	<p>Результаты работы на практических занятиях, представленные в Excel-файле</p> <p>Текст с описанием результатов компьютерного эксперимента</p>	<p>Верно/Неверно</p> <p>Полнота, грамотность, адекватность</p>
2.	ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением	Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов. Умеет обосновывать и тестировать		

современных компьютерных технологий.	вычислительные методы и алгоритмы в платформах компьютерного моделирования.		
--------------------------------------	---	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учеб. пос. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398с. URL: – <http://znanium.com/bookread.php?book=392652> (дата обращения: 21.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Гинис Л.А., Гордиенко Л. В. Моделирование сложных систем: когнитивный теоретико-множественный подход. Монография. – Ростов-на-Дону - Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2016. – 160с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=330632> (дата обращения: 21.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем М.: Вузовский учебник, 2015. 139с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=240274> (дата обращения: 21.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.basegroup.ru/library/>
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <http://elibrary.ru>.
3. «IEEE Xplore Digital Library»: <http://ieeexplore.ieee.org>.
4. «Springer Link»: <http://link.springer.com>.
5. «ScienceDirect»: <http://www.sciencedirect.com>.
6. Портал РФФИ: <http://www.rfbr.ru>.

7.4. Современные профессиональные БД и информационные справочные системы

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Microsoft Office 365: Word, Excel, PowerPoint.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.

2. Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8), с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для проведения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов.
3. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук



М.С. Воробьева

03. 2020

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев Валерий Алексеевич. Математические модели для поддержки принятия решений. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математические модели для поддержки принятия решений [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

В процессе лекций-бесед, практических занятий и самостоятельной работы аспиранта формируется представление о его активности (вопросы, аргументы, оппонирование, сведения), адекватной исследовательской культуре и настоящей учебной дисциплине; оценивается степень обоснованности выбора тех или иных цифровых технологий, платформ поддержки моделирования для своего исследования. Оценивается результат компьютерного эксперимента с моделью объекта исследования.

3.2. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется при одновременном удовлетворении 3-м требованиям: положительная активность аспиранта, адекватный выбор и лаконичное описание выбранных цифровых технологий, адекватность результат компьютерного эксперимента и полнота его оформления (в рамках исследовательской культуры и ГОСТа на документацию) в виде текста.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат./ практич. занятия по подгруппам	
1.	Технология принятия решений.	12	2	2	0	0
2.	Обзор математических моделей.	12	2	2	0	0
3.	Программные платформы ППР.	12	2	2	0	0
	Итого:	36	6	6	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Технология принятия решений.

Процессы подготовки и принятия решений. Понятие модели; классификация моделей, концептуальное моделирование. Математические предпосылки создания имитационной модели. Границы возможностей классических математических методов в системотехнике и экономике. Информационное, имитационное, численное, статистическое, анимационное моделирование

Тема 2. Обзор математических моделей.

Поддержка принятия решений (ППР). Структурный анализ процессов при использовании объектно-ориентированного подхода. Функциональная модель и ее диаграммы. Уровни детализации функциональной модели системы. Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной. Общее представление.

Тема 3. Программные платформы ППР.

MS Excel, Loginom и др.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Технология принятия решений.	Формулирование и озвучивания вопросов для обсуждения на встречах. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка, проведение и оформление результата компьютерного эксперимента с моделью объекта исследования.
2.	Обзор математических моделей.	
3.	Программные платформы ППР.	

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт. К зачёту рассматриваются:

- результаты практических занятий в Excel-файле;
- достаточная полнота описания и корректное оформление результатов компьютерного эксперимента (в контексте исследовательской культуры, в рамках ГОСТа на документацию).

6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-1: способность разрабатывать новые математические методы моделирования объектов и явлений, исследовать построенные математические модели и соотносить их с данными натурального эксперимента.	Знает основные математические модели для поддержки принятия решений. Умеет использовать программные платформы поддержки принятия решений.	Результаты работы на практических занятиях, представленные в Excel-файле Текст с описанием результатов компьютерного эксперимента	Верно/ Неверно Полнота, грамотность, адекватность
2.	ПК-2: способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов и алгоритмов с применением современных компьютерных технологий.	Знает современные компьютерные технологии анализа вычислительных методов и алгоритмов. Умеет обосновывать и тестировать вычислительные методы и алгоритмы в платформах компьютерного моделирования.		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учеб. пос. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398с. URL: – <http://znanium.com/bookread.php?book=392652> (дата обращения: 21.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Гинис Л.А., Гордиенко Л. В. Моделирование сложных систем: когнитивный теоретико-множественный подход. Монография. – Ростов-на-Дону - Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2016. – 160с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=330632> (дата обращения: 21.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

3. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем М.: Вузовский учебник, 2015. 139с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=240274> (дата обращения: 21.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.basegroup.ru/library/>
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <http://elibrary.ru>.
3. «IEEE Xplore Digital Library»: <http://ieeexplore.ieee.org>.
4. «Springer Link»: <http://link.springer.com>.
5. «ScienceDirect»: <http://www.sciencedirect.com>.
6. Портал РФФИ: <http://www.rfbr.ru>.

7.4. Современные профессиональные БД и информационные справочные системы

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Операционная система Windows;
- Matlab;
- Microsoft Office 365: Word, Excel, PowerPoint.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Аудитории и компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с установленным программным обеспечением (п.8), с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ, для проведения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов.
3. Домашний компьютер преподавателя с выходом в интернет и в электронную информационно-образовательную среду ТюмГУ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Института
математики и
компьютерных наук



М.С. Воробьева
03 2020

МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ РАБОТЫ СО ЗНАНИЯМИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев В.А. Модели представления и методы работы со знаниями. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Модели представления и методы работы со знаниями [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является формирование у аспирантов знаний в области современных моделей представления знаний и их использования при автоматизации рассуждений, моделирования поведения сложных интеллектуальных систем и принятия решений.

Задача: освоение аспирантами принципов хранения и использования знаний в цифровых системах поддержки комплексных научных и технических проблем.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок ФТД Факультативы.

Требуются навыки объектно-ориентированного и функционального программирования, знание методов дискретной математики.

Отдельные темы дисциплины могут быть полезны для выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает современное состояние исследований в области архитектур хранения знаний, принципы построения фреймовых сетей, семантических сетей и концептуальных графов, механизмы принятия сложных решений, принципы условного планирования, принципы разработки алгоритмов вероятностных рассуждений. Умеет проводить анализ предметной области для выявления оптимальной архитектуры хранения знаний, определять назначение, выбирать методы и средства для управления знаниями, соотносить элементы знаний с элементами моделей хранения знаний, разрабатывать алгоритмы принятия сложных решений на фреймовых сетях.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		2 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	6	6
Лабораторные занятия	4	4
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и выполнения лабораторных работ. Проверка усвоения теоретического материала и правильности выполнения лабораторных работ осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Обзор моделей представления знаний	8	2	0	0	0
2.	Семантические сети	2	0,5	0	0	0
3.	Онтологии	10	0,5	0	2	0
4.	Автоматизация рассуждений	12	2	0	2	0
5.	Принятие решений	4	1	0	0	0
	Итого (часов)	36	6	0	4	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

- Обзор моделей представления знаний.** Требования к представлению знаний. Продукционные правила. Фреймовые сети. Виды фреймов. Структура фрейма.
- Семантические сети.** Формы записи. Классификация. Отношения. Концептуальные графы. Отношения. Типы. Маркеры.
- Онтологии.** Элементы. АВох и ТВох. Утверждения на дескрипционной логике. Ризонеры.
- Автоматизация рассуждений.** Логический вывод в логике первого порядка. Прямой логический вывод. Обратный логический вывод. Стратегия резолюции.
- Принятие решений.** Поиск в пространстве состояний. Алгоритм А*. Задача удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. Сети принятия решений. Итерация по стратегиям.

Темы лабораторных работ (Лабораторный практикум). Отчёт начинается с раздела: Обзор моделей представления знаний.

1. Построение фреймовой сети. Принятие решений.
2. Поиск решения с помощью алгоритма SMA*

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Обзор моделей представления знаний	Проработка лекций, анализ ситуаций, выполнение лабораторных работ
2.	Семантические сети	Проработка лекций, анализ ситуаций, выполнение лабораторных работ
3.	Онтологии	Проработка лекций, анализ ситуаций, выполнение лабораторных работ
4.	Автоматизация рассуждений	Проработка лекций, анализ ситуаций, выполнение лабораторных работ
5.	Принятие решений	Проработка лекций, анализ ситуаций, выполнение лабораторных работ

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) собеседование по выполненным лабораторным работам (п. 4.2). При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Вопросы к зачету

1. Понятия знания, база знаний, структура интеллектуальной системы.
2. Требования к моделям знаний.
3. Семантические сети. Формы записи. Классификация. Основные элементы.
4. Концептуальные графы. Основные элементы.
5. Концептуальные графы. Отношения.
6. Концептуальные графы. Типы. Маркеры
7. Онтологии. Основные элементы.
8. Дескрипционная логика. ABox и TBox.
9. Прямой логический вывод.
10. Обратный логический вывод.
11. Стратегия резолюции.
12. Принятие решений. Алгоритмы поиска.
13. Продукционная система.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает современное состояние исследований в области архитектур хранения знаний, принципы построения фреймовых сетей, семантических сетей и концептуальных графов, механизмы принятия сложных решений, принципы условного планирования, принципы разработки алгоритмов вероятностных рассуждений. Умеет проводить анализ предметной области для выявления оптимальной архитектуры хранения знаний, определять назначение, выбирать методы и средства для управления знаниями, соотносить элементы знаний с элементами моделей хранения знаний, разрабатывать алгоритмы принятия сложных решений на фреймовых сетях.	Лабораторные работы № 1-2. Вопросы к зачету	Аспирант получает «зачтено», если он: 1) правильно выполнил лабораторные работы; 2) в ответах на теоретические вопросы продемонстрировал понимание терминов и фактов, умение приводить примеры. Во всех остальных случаях аспирант получает отметку «не зачтено».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Логунова О.С., Романов П.Ю., Ильина Е.А. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: Аспирантура). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник. -/ М.: ИНФРА-М, 2021. — 530 с. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Microsoft Visual Studio;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института
математики и компьютерных наук

М.С. Воробьева



02-03, 2020

**НАУЧНЫЕ ЗАДАЧИ ИНФОРМАТИКИ
В КОНТЕКСТЕ СТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность):

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Шапцев В.А. Научные задачи информатики в контексте становления информационного общества. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Научные задачи информатики в контексте становления информационного общества [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Научные задачи информатики в контексте становления информационного общества» является ознакомление аспирантов с проблемами и задачами, вытекающими из негативных тенденций информатизации, возрастающим прессингом объёма документов и данных, доступных человеку, и динамикой социально-экономической и политической среды, требующей минимизации времени адекватной реакции на изменения.

Задачами при этом являются формирование у аспиранта:

- активной гражданской позиции в жизнедеятельности, связанной с улучшением качества жизни людей в потоке технологических новаций;
- уверенности в возможности успешного применения математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств к исследованию комплексных научных и технических проблем.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок ФТД Факультативы.

Она ориентирована на расширение кругозора и восприятие проблематики текущего периода развития общества в условиях обострения противоречия между возможностью человека быстро осваивать новое и интенсивностью непрерывной технологической «революции».

Отдельные темы дисциплины могут быть полезны для выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств	Знает негативные тенденции информатизации; подходы к решению возникающих при формировании информационного общества проблем. Умеет формулировать задачи, решаемые средствами информатики для повышения качества жизни и производительности труда; выбрать средства и организовать решение этих задач.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		2 семестр
Общий объем зач. ед. час	1	1
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	10	10
Лекции	6	6
Практические занятия	4	4
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)		Зачет

3. Система оценивания

Текущий контроль не предполагает формализованной оценки работы обучающегося. В период проведения занятий по дисциплине преподаватель консультирует аспирантов по вопросам, возникающим у них в ходе самостоятельного изучения материала и подготовки реферата. Проверка усвоения материала и защита реферата осуществляется во время проведения зачета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Цифровые технологии как средство устойчивого развития общества.	10	2	0	0	0
2.	Негативные тенденции информатизации.	12	2	2	0	0
3.	Научная проблематика становления общества знаний.	14	2	2	0	0
	Итого (часов)	36	6	4	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Цифровые технологии как средство устойчивого развития общества.

Философское определение термина информация. Информационное взаимодействие объектов. Интерпретация сигналов и данных как операция выделения информации из её носителей. Обобщённый информационный процесс. Фактор времени в адекватности решаемой задаче выделенной информации. Определения информационного общества (ИО). Государственная программа развития ИО до 2020г. Стратегия развития ИКТ. Совет при Президенте по развитию ИО. Место цифровых технологий.

Тема 2. Негативные тенденции информатизации.

Аксиомы информатизации общества и их следствия. Компьютерные болезни. Агрессия в отношении личного времени. Информационный шум. Информационные войны. Избыток носителей информации. Интенсификация технологической эволюция и ограничения психики человека. Информационная экология человека. Информационная гигиена.

Тема 3. Научная проблематика становления ИО.

Противоречия ИО. Проблемы развития инфраструктуры общества и организаций, адекватной эффективной жизнедеятельности человека. Технологический задел государства в формировании ИО. Дилемма: ИО или общество знаний. Цифровая трансформация и актуальная научная проблематика.

Темы практических занятий

1. Обсуждение проблемы зависимости формирования навыков, знаний и умений людей от технологических новинок, создаваемых системообразующими мировыми цифровыми фирмами.

Понятия: «общество», коммуникация, информация, информационная технология, цифровая

технология, информационное общество, общество знаний, цифровая трансформация.

О составе цифровой инфраструктуры общества как части жизнеобеспечивающей подсистемы.

2. Формирование дерева проблем перехода к обществу знаний. Формулирование актуальных направлений исследований в информатике.

Структура сферы деятельности «информатика». Роль компьютерного моделирования в жизнедеятельности общества и его компонентов. Существо цифровой трансформации и проблематика её эффективного использования.

Тема реферата формулируется аспирантом совместно с преподавателем.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Цифровые технологии как средство устойчивого развития общества.	Самостоятельное изучение материала. Написание реферата по теме, согласованной с преподавателем. Формулирование и озвучивание вопросов для обсуждения на встречах. Подготовка к практическим занятиям.
2.	Негативные тенденции информатизации.	
3.	Научная проблематика становления общества знаний.	

Предметом самостоятельной работы аспирантов являются проблемы, понятные каждому и связанные с его образованием и жизнедеятельностью. Вместе с преподавателем эти проблемы формулируются как объект анализа, в лучшем случае связанного с диссертационным исследованием.

От аспирантов требуется электронный вариант реферата, содержащий формулировку проблемы и возможно дерева проблем до листочков-задач. Реферат может стать основой научной статьи и разделов диссертационной работы, отражающих применимость полученных результатов.

Цель самостоятельной работы аспиранта - углубленное изучение тем, предложенных в лекциях. Контроль самостоятельной работы аспиранта осуществляется в форме участия в обсуждении тем практических занятий, а также прочтения преподавателем реферата или заслушивание доклада по выбранной и согласованной с преподавателем теме.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине состоит из двух частей: 1) собеседование по вопросам к зачету (или письменный ответ на указанные преподавателем вопросы); 2) защита реферата (аспирант должен представить текст реферата, презентацию и доклад).

При ответах на вопросы к зачету обязательно приводить примеры, иллюстрирующие излагаемый теоретический материал.

Реферат должен отражать: отношение аспиранта к наблюдаемым негативным тенденциям/противоречиям информатизации/цифровизации; их научное формулирование; связь его исследований с формированием общества знаний; конструктивные идеи о подходах к разрешению обсуждаемых научных проблем. Текст реферата должен быть корректно оформлен (в контексте исследовательской культуры, в рамках ГОСТа на документацию).

Вопросы к зачету

1. Определите термины «информация», «сигнал», «данные», «документ».
2. Определите термин «носитель информации». Примеры.
3. Опишите обобщенный процесс получения информации об объекте.
4. Дайте определение термина «сведение». Его отношение к понятиям информация и сообщение?
5. Что такое «информационная революция»? Что меняет информационная революция?
6. В каких странах развивалась теоретическая база информационного общества?
7. Определите термин «общество». Определите его основные компоненты.
8. Определите термин «информационное общество». 3 основные черты ИО. Общество знаний.
9. Перечислите характерные черты ИО.
10. Что такое инфраструктура? Опишите инфраструктуру ИО.
11. Ваше представление о постинформационном обществе.
12. Что должен знать специалист по прикладной информатике?
13. Перечислите признанные международным сообществом акценты в движении к ИО.
14. Дайте определение понятия мониторинга объекта, процесса, системы.
15. Назовите три основные структурные составляющие, обеспечивающие существование ИО.
16. Перечислите институты памяти общества, государства.
17. Перечислите негативные тенденции информатизации общества.
18. Объясните проблему интерпретации данных в динамичной социально-экономической среде.
19. Для чего нужны модели сложных динамичных объектов?
20. Перечислите законы РФ, связанные с развитием информационного общества.
21. Определения понятия «знание», «теория».
22. Определения понятий «сообщение», «код», «сведения».
23. Определения понятий «информационная технология» и «информационная система».
24. Что такое технология. И в этом контексте объясните суть ИТ.
25. Понятие «глобализация информационного пространства».
26. Противоречия информатизации общества.
27. Определение научного направления информационная экология (информационная гигиена).
28. Суть здоровьесберегающих информационных технологий.
29. Обоснуйте тезис: «время - единственный невозполнимый ресурс человека».
30. Роль фактора времени в информационном обществе.
31. Индивидуализация информационного поля.
32. Индивидуализация информационных услуг.
33. Интеллектуальные информационные системы. Определение. Пример.
34. Информационные ресурсы. Определение. Пример.
35. Охарактеризуйте информацию как товар.
36. Сформулируйте аксиомы информатизации общества.
37. Опишите информационное пространство общества.
38. Дайте определение информационно-вычислительной инфраструктуры общества.
39. Методы исследований в информационной экологии.
40. Роль компьютерного моделирования в информационном обществе.
41. Институты информационного общества.
42. Средства решения проблем в глобализованном информационном обществе.
43. Интерпретация сигналов и данных как процесс выделения информации.
44. Поясните термин модель объекта. Что мы называем объектом?
45. Поясните выражение «модель мира» у человека в контексте обобщенной модели информационного процесса.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ПК-4. Готовность к проведению комплексных исследований научных и технических проблем с применением математического моделирования, вычислительного эксперимента и программных средств.	Знает негативные тенденции информатизации; подходы к решению возникающих при формировании информационного общества проблем. Умеет формулировать задачи, решаемые средствами информатики для повышения качества жизни и производительности труда; выбрать средства и организовать решение этих задач.	Реферат. Вопросы к зачету	Зачтено, если: 1) аспирант активно работал на практических занятиях; 2) грамотно, лаконично и по сути написан реферат; 3) верны ответы на вопросы по содержанию реферата; 4) при ответах на вопросы к зачету аспирант продемонстрировал понимание основных понятий и фактов, умение приводить примеры. Во всех остальных случаях - «не зачтено».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**7.1. Основная литература**

1. Логунова О.С., Романов П.Ю., Ильина Е.А. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 377 с. – (Высшее образование: аспирантура). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2021. — 530 с. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595> (дата обращения: 23.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.
3. Журнал «Проблемы информатики». Новосибирск: Изд-во ИМИИГ СО РАН, с 2008г. URL: <http://problem-info.sccc.ru/>

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

3. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office 365.
- Matlab.
- Цифровые платформы поддержки обучения MODEUS и Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций.
2. Компьютерный класс для проведения практических занятий.