

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

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.06.01 Математика и механика
профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы
форма обучения: очная, заочная

Салин А.С. История и философия науки. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика. Профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы. Формы 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;
- современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- особенности основных образовательных программ высшего образования.

Уметь:

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;
- проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области;
- 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	Знает современные достижения в различ-

и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	ных 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. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий. Умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.
ОПК-2. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает особенности основных образовательных программ 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 культуре Древней Греции и Древнего Рима.	10	2	2	0	0
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 научно-	8	1	2	0	0

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

Формы институциализации 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. Текущие 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 физике. 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 физики.
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 (знаниевый/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</p>

				<p>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	<p>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.</p>	<p>Знает историю и философию науки. Умеет проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования.</p>	<p>Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат</p>	<p>Отлично Полностью знает историю и философию науки, умеет проектировать 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. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий. Умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.</p>	<p>Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат</p>	<p>Отлично Знает все современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий и в совершенстве умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области</p> <p>Хорошо Знает основные современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий и умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области, но демонстрирует недостаточную уверенность в реализации данного умения.</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает основные современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий и умеет осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области, но только под руководством коллег</p> <p>Неудовлетворительно Задания не выполнены, либо выполнены с грубейшими ошибками, содержат существенные недочеты, что свидетельствует о несформированности</p>
---	--	---	--	---

				компетенций.
4	ОПК-2. 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 несформированности 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 направлениям

- 01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы;
- 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика, Теплофизика и теоретическая теплотехника;
- 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия;
- 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология (науки о Земле), Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов;
- 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология;
- 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание;
- 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология;
- 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания.

Форма обучения: очная, заочная

Белозерова Н.Н., Брунова Е.Г., Плетяго Т.Ю. Иностранный язык (английский). Рабочая программа для обучающихся по направлениям 01.06.01 Математика и механика. Профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия. Профили (направленности) Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика, Теплофизика и теоретическая теплотехника; 04.06.01 Химические науки. Профили (направленности): Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле. Профили (направленности): Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки. Профили (направленности): Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 45.06.01 Языкознание и литературоведение. Профили (направленности): Русская литература, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание; 46.06.01 Исторические науки и археология. Профили (направленности): Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение. Профиль (направленность): Онтология и теория познания. Формы обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Иностранный 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)

В результате освоения ОП аспирант 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 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

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:

1. 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;
2. 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, инициирование 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 повторов, 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:

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 исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>Знает особенности работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p> <p>Умеет использовать речевой этикет с целью установления межличностных контактов; выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения; выражения согласия/несогласия, выяснения возможности/невозможности, уверенности/неуверенности говорящего.</p>	<p>Чтение отрывка текста;</p> <p>Перевод отрывка текста;</p> <p>Реферирование текста;</p> <p>Устный ответ.</p>	<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.</p>

				<p>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 профессиональной сферы деятельности; неосвоенное умение делать сообщения, доклады на иностранном языке, вести беседу по профилю (направленности).</p>
	<p>(УК- 4) готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>Знает современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках. Умеет реализовывать коммуникативные стратегии в условиях межкультурного научного взаимодействия.</p>	<p>Чтение отрывка текста; Перевод отрывка текста; Реферирование текста; Устный ответ</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,</p>

			<p>содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; 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,</p>
--	--	--	--

			<p>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»:</p> <p>Отсутствие представления о механизмах словообразования; синтаксических особенностях стиля научной прозы; способах структурирования дискурса; не освоенное умение читать оригинальную литературу по профилю (направленности);</p>
--	--	--	--

				<p>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</p>

			<p>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</p>
--	--	--	---

			<p>языка, применять на практике полученные знания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»:</p> <p>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>
--	--	--	--

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

Проректор по науке и
международным связям

 А.В. Толстиков

2 марта 2020 года

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (ФРАНЦУЗСКИЙ)

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки

01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Теплофизика, Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика и теоретическая теплотехника; 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 37.06.01 Психологические науки: профили (направленности) Общая психология, психология личности, история психологии, Социальная психология; 41.06.01 Политические науки и регионоведение: профиль (направленность) Политические институты, процессы и технологии; 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Теория литературы. Текстология, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Русский язык, Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание, Прикладная и математическая лингвистика; 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания

Форма обучения: очная, заочная

Лыкова Н.Н. Иностраный язык (французский). Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки 01.06.01 Математика и механика. Профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия. Профили (направленности) Теплофизика, Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика и теоретическая теплотехника; 04.06.01 Химические науки. Профили (направленности): Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле. Профили (направленности): Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки. Профили (направленности): Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 37.06.01 Психологические науки. Профили (направленности): Общая психология, психология личности, история психологии, Социальная психология; 41.06.01 Политические науки и регионоведение. Профиль (направленность): Политические институты, процессы и технологии; 45.06.01 Языкознание и литературоведение. Профили (направленности): Русская литература, Теория литературы. Текстология, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Русский язык, Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание, Прикладная и математическая лингвистика; 46.06.01 Исторические науки и археология. Профили (направленности): Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение. Профиль (направленность): Онтология и теория познания. 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 указанных образовательных программ – 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 своей 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 специальности 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 направлений 01.06.01 Математика и механика, 03.06.01 Физика и астрономия, 04.06.01 Химические науки, 05.06.01 Науки о Земле, 06.06.01 Биологические науки, 37.06.01 Психологические науки, 41.06.01 Политические науки и регионоведение, 45.06.01 Языкознание и литературоведение, 46.06.01 Исторические науки и археология, 47.06.01 Философия, этика, религиоведение 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 его 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 предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке
УК-5: 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

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академически е часы)	Часов в семестре (академические часы)	
			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

3. 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. 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
	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 специальности (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 специальности (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 специальности (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 :*

<p>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.</p>	<p>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.</p>
---	--

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. Механика жидкости, газа и плазмы (по материалам франкоязычных источников).
3. Астрономические исследования во франкоязычных странах.
4. Разработка нефтегазовых месторождений (опыт французских компаний).
5. Исследования в области химических наук во франкоязычных странах.
6. Влияние нефтяного загрязнения на живые организмы (по материалам франкоязычных источников).
7. Генетические ресурсы культурных растений (по материалам франкоязычных источников).
8. Проблемы устойчивости биосистем (по материалам франкоязычных источников).
9. Новые материалы в макро- и наносостояниях (по материалам франкоязычных источников).

10. Технологии утилизации твердых отходов (по материалам франкоязычных источников).
11. Защита металлов от коррозии и окисления (по материалам франкоязычных источников).
12. Развитие информатики и вычислительных наук во франкоязычных странах.
13. Проблемы информационной безопасности.
14. Развитие психологических наук во франкоязычных странах.
15. Экономика франкоязычных стран.
16. Проблема экономической безопасности во франкоязычных странах.
17. Проблемы регионального развития во Франции (Канаде, Бельгии, Швейцарии).
18. Органы местного самоуправления во Франции и других франкоязычных странах.
19. Социокультурные основы предпринимательства во Франции и других франкоязычных странах.
20. Социальная структура франкоязычных стран.
21. Социально-экономическая система Франции (Канады, Бельгии, Швейцарии).
22. Конституции европейских франкоязычных стран.
23. Проблема коррупции в современном мире и пути ее решения.
24. Правовое регулирование в области охраны культурного наследия Франции.
25. Финансовое право Франции (Канады, Бельгии, Швейцарии).
26. Права человека в современных международных отношениях (по материалам франкоязычных источников).
27. Политическая система современной Франции.
28. Внешняя политика Франции XXI веке.
29. Исторические процессы глазами франкоязычных историков.
30. Археологическое наследие Франции (России).
31. Археологическое наследие древних цивилизаций.
32. Процессы урбанизации во Франции и других франкоязычных странах.
33. Литературное взаимодействие России и Франции.
34. Современная русская (французская) литература.
35. Литература стран Западной Европы.
36. Семиотика Парижской школы.
37. Психолингвистические исследования во Франции.
38. Исследования дискурса во французской лингвистике.
39. Корпусная лингвистика во Франции.
40. Терминоведческие исследования во Франции.
41. Семантические константы: ЛЮБОВЬ в современном французском (английском, немецком, русском) языке.
42. Семантические константы: НЕНАВИСТЬ в современном французском (английском, немецком, русском) языке.
43. Категория оценочности в современном французском (английском, немецком, русском) языке.
44. Функционирование личных местоимений в истории французского (английского, немецкого, русского) языка.
45. Аргументативные стратегии современных политиков (на примере языковой личности Т.Блэра, А.Меркель, Н.Саркози, Ф.Олланда, Д.Медведева, В.Путина).
46. Речевое воздействие как психолингвистический феномен (на материале французского, английского, немецкого, русского языков).
47. Особенности не прямой коммуникации (на материале французского, английского, немецкого, русского языков).
48. Прагматический и лингвокультурный аспекты рок-поэзии США, Великобритании, Франции, Германии, России.
49. Библизмы в художественном тексте (на материале французского, английского, немецкого, русского языков).

50. Личность переводчика и перевод художественных текстов: гендерный аспект (на материале французского, английского, немецкого, русского языков).

51. Лингвокогнитивные аспекты перевода антропоцентрических концептуальных метафорических моделей (на материале французского, английского, немецкого, русского языков).

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. L'évolution du cours du baril de pétrole brut.
2. L'inégalité mondiale de l'éducation et des revenus.
3. Débats sur l'énergie nucléaire.
4. Etude numérique de l'écoulement de la convection mixte turbulente dans un canal vertical muni de blocs chauffés (Comparaison entre deux modèles de turbulence).
5. Un exemple de modélisation : le condensat de Bose-Einstein.
6. Problèmes de la régression écologique.
7. La psychologie positive à l'école : Présent et avenir.
8. La psychologie du développement et les théories psychanalytiques du développement : le problème de l'inférence et de la cohérence épistémologique
9. Production des composés chimiques.
10. Industrie chimique en France.
11. Acclimatation d'entomophages.
12. Permafrost et changement du climat.
13. Etude sociolinguistique du pidgin-english dans l'Etat de Bendel (Nigéria).
14. Approche cognitive de la traduction dans les langues de spécialité.
15. Passage à la postmodernité.
16. Texte et intertexte.

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 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.</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</p>
---	--	--	------------------------------------	---

				<p>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 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	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;</p>

		<p>достичь желаемого результата. Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания</p>	<p>сформированное умение организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания. 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. 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. Оценка «неудовлетворительно»: Отсутствие представления о том, как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в</p>
--	--	--	--

				<p>знаниях ликвидировать, способами желаемого результата; не освоенное организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка.</p>	<p>нужно какими достичь умение деятельность</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://lefrançais.narod.ru/comptines.html>

<http://lefrançais.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 направлениям

01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Теплофизика и теоретическая теплотехника, Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика; 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 37.06.01 Психологические науки: профили (направленности) Общая психология, психология личности, история психологии, Социальная психология; 41.06.01 Политические науки и регионоведение: профиль (направленность) Политические институты, процессы и технологии; 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Теория литературы. Текстология, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Русский язык, Теория языка, Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание, Прикладная и математическая лингвистика; 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания

Форма обучения: очная, заочная

Соловьева И.В. Иностранный язык (немецкий). Рабочая программа для обучающихся по направлениям 01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Теплофизика и теоретическая теплотехника, Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика; 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 37.06.01 Психологические науки: профили (направленности) Общая психология, психология личности, история психологии, Социальная психология; 41.06.01 Политические науки и регионоведение: профиль (направленность) Политические институты, процессы и технологии; 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Теория литературы. Текстология, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Русский язык, Теория языка, Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание, Прикладная и математическая лингвистика; 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания. Формы обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Иностранный 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 направлений 01.06.01 Математика и механика, 03.06.01 Физика и астрономия, 04.06.01 Химические науки, 05.06.01 Науки о Земле, 06.06.01 Биологические науки, 37.06.01 Психологические науки, 41.06.01 Политические науки и регионоведение, 45.06.01 Языкознание и литературоведение, 46.06.01 Исторические науки и археология, 47.06.01 Философия, этика, религиоведение 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 предъявленного 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.

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.

Использования 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 рефривание 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 профилю (направленности). Оценка «удовлетворительно»: Частичное, фрагментарное представление об иноязычной терминологии профессиональной сферы деятельности; частично освоенное умение делать сообщения на иностранном языке, вести беседу по

				<p>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; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</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>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);</p>

			<p>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;</p>
--	--	--	---

				<p>обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.</p>
3	<p>УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: этические нормы общения на иностранном (немецком) языке при осуществлении профессиональной деятельности. Умеет: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>	<p>Устный ответ, письменные задания, перевод текста</p>	<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.</p> <p>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 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>
--	--	--	--	--

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 Mitburger : 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 АБВУ 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 (модулю):

– 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. Толстиков А. В. Толстиков

2 марта 2020 года

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

профиль (направленность): механика жидкости газа и плазмы

формы обучения: очная, заочная

Белякова Е. Г. Педагогика и психология высшей школы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика. Профиль (направленность): механика жидкости газа и плазмы. 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 математики и механики.

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-2–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-10 – владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Знает способы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, способы понятного и доступного изложения этого материала для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей
	Умеет использовать методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, может понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей
УК-5 – 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
			4 семестр
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. 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 обучающихся. 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
12. факультете как учебно-научном и административном подразделении вуза.
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 определённым 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 наука 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 современные 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 обучаемого 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	
1.	ОПК-2 – 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 деятельность по основным

					образовательным программам высшего образования
2.	ПК-10 – владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Знает способы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, способы понятного и доступного изложения этого материала для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей. Умеет использовать методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, может понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей.	устный ответ, реферат, контрольная работа	Оценка «зачтено» Сформированное представление о способах постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, способах понятного и доступного изложения этого материала для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей Сформированное умение применять методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умение понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о способах решения задач механики жидкости, газа и плазмы, способах понятного и доступного изложения этого материала для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей Частично освоенное умение применять методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умение понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом

					индивидуальных особенностей слушателей
3.	УК-5 – 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. 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)
5. Карпов, А. С. Дистанционные образовательные технологии. Планирование и организация учебного процесса: учебно-методическое пособие.Саратов: Вузское образование, 2015. <http://www.iprbookshop.ru/33839.html> (дата обращения: 15.01.2020).
6. 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).
7. 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)
8. 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)
9. 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: Вузское 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 автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и
международным связям

А.В. Толстикова А.В. Толстикова

2 марта 2020 года

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы

форма обучения: очная, заочная

Шапцев В. А. Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: механика жидкости, газа и плазмы, форма обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

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 относится формирование способностей:

- освоение и применение аспирантом цифровых алгоритмов интегральных преобразований;
- освоение аспирантом культуры научного исследования с использованием ИКТ;
- получение аспирантами навыка освоения и использования типовых программных систем поддержки математического моделирования в решении исследовательских задач;
- изучение возможностей Web-среды для поддержки работы исследователя.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в Б1 Блок 1 «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-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает хотя бы одну виртуальную Web-среду поддержки исследований. Умеет создавать «облачную» поддержку своего исследования.
ПК-9, умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов, и автоматизированных средств моделирования	Знает современные вычислительные методы и алгоритмы. Умеет выбирать и использовать цифровые технологии поддержки аналитических расчётов и моделирования.

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	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	72	72
Вид промежуточной аттестации		зачет

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 (модуля) 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.

Образцы средств проведения текущего контроля

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 (из паспорта компетенций)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знает хотя бы одну виртуальную Web-среду поддержки исследований.</p> <p>Умеет создавать «облачную» поддержку своего исследования.</p>	Реферат-проект, зачет	<p>Оценка «зачтено» Сформировано знание о виртуальных Web-средах поддержки исследований, знание способов применения информационных технологий в научной работе. Сформировано умение создавать «облачную» поддержку, умение использования программных средств в экспериментальной части исследований. Сдан реферат-проект.</p> <p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о виртуальных Web-средах поддержки исследований и способах применения информационных технологий в научной работе. Частично освоенное умение пользоваться «облачной» поддержкой, и частично освоенное умение использования программных средств в экспериментальной части исследования. Отсутствие тексто-графического файла с рефератом-проектом.</p>

2.	ПК-9, умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов, и автоматизированных средств моделирования	Знает современные вычислительные методы и алгоритмы. Умеет выбирать и использовать цифровые технологии поддержки аналитических расчётов и моделирования.	Реферат-проект, зачет	<p>Оценка «зачтено» Сформировано знание о вычислительных методах и алгоритмах. Сформировано умение проводить расчёты термогазодинамических параметров с помощью цифровых технологий поддержки аналитических расчётов и моделирования. Сдан реферат-проект.</p> <p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о вычислительных методах и алгоритмах. Частичное освоение умения проводить расчёты с помощью цифровых технологий. Отсутствие текстового графического файла с рефератом-проектом.</p>
----	--	---	-----------------------	---

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Герасимов Б.И. Дробышева В.В., Злобина Н.В. и др. Основы научных исследований. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=390595> (Дата обращения: 07.02.2020).

7.2. Дополнительная литература

1. Долгов А. И. Алгоритмизация прикладных задач: уч. пос. - М.: Флинта, 2011. - 136 с. - <http://znanium.com/bookread.php?book=406093> (Дата обращения: 08.02.2020).
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: учебное пособие. - М.: Дашков и К, 2013. - 216 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415587> (Дата обращения: 07.02.2020).

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.
- Платформа для электронного 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
Физико-технического института
Б.В. Григорьев
2 марта 20 20

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Механика жидкости, газа и плазмы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная форма обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Механика жидкости, газа и плазмы [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины - ознакомить аспирантов с основными проблемами современной механики жидкости и газа и подготовить аспирантов к изучению спецкурсов, расчету проектов и выполнению индивидуального спецпрактикума.

Задачи учебного курса:

- овладение аспирантами аналитических методов решения задач массопереноса для идеальной и ньютоновской жидкостей при различных граничных условиях;
- познакомить аспирантов с основными положениями теории конвективного переноса, напомнить об основных представлениях для решения задач по свободной и вынужденной конвекции, рассмотреть особенности процессов переноса в турбулентном потоке;
- углубленно изучить уравнения пограничного слоя (гидродинамического, теплового, диффузионного);
- углубленно изучить представления о физическом подобии процессов и их моделировании;
- вспомнить и изучить новые методы расчета сложного массообмена, в том числе при фазовых переходах;
- ознакомление аспирантов с устройством и процессами, происходящими в аэро- и гидродинамических трубах, сопровождающими движение судов и летательных аппаратов.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ОД (обязательные дисциплины), трудоёмкость дисциплины 4 зачётные единицы, 144 академических часа. Дисциплина изучается в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации - кандидатский экзамен.

Дисциплина «Механика жидкости, газа и плазмы» базируется на общетеоретических и общетехнических дисциплинах. Для успешного освоения курса необходимо изучение таких дисциплин как «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности», «Механика многофазных систем».

Освоение дисциплины «Механика жидкости, газа и плазмы» необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)
- умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)
- владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования

для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			6
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		44	44
Лекции		36	36
Практические занятия		8	8
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		100	100
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Кандидатский экзамен

3. Система оценивания

Форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен, который сдаётся по окончании освоения дисциплины. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Экзамен включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящему из трёх вопросов. Устная часть экзамена оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. При ответе на три вопроса билета ставится оценка "отлично", на два вопроса - "хорошо", на один вопрос - "удовлетворительно", в ином случае – «неудовлетворительно». За устное собеседование выставляется отдельная оценка, если студент показывает знания на высоком уровне при собеседовании, то ему ставится оценка «отлично», если базовые знания – «хорошо», если пороговые – «удовлетворительно», в ином случае – «неудовлетворительно». Итоговая оценка за кандидатский экзамен выставляется как среднеарифметическая двух оценок (за письменную и устную части).

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

		Объем дисциплины (модуля), час.	
		Всего	Виды аудиторной работы

№ п/п	Наименование тем и/или разделов		(академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия механики жидкости, газа и плазмы	2	2	0	0	0
2	Системы отсчета в ньютоновской механике	2	2	0	0	0
3	Закон сохранения массы	2	2	0	0	0
4	Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии	2	2	0	0	0
5	Запись законов сохранения для задач пароциклическ ой обработки призбойной зоны скважины, парогравитаци онного дренажа, полимерного заводнения	2	0	2	0	0
6	Работа внутренних поверхностных сил.	2	2	0	0	0

	Внутренняя энергия. Поток тепла					
7	Закон теплопроводности Фурье. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики	2	2	0	0	0
8	Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред	2	2	0	0	0
9	Явление кавитации. Уравнения Навье-Стокса	2	2	0	0	0
10	Введение комплексов подобия и обезразмеривание задачи о полимерном заводнении и о парогравитационном дренаже	2	0	2	0	0
11	Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при	2	2	0	0	0

	установившемся движении					
12	Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил	2	2	0	0	0
13	Определение физического подобия	2	2	0	0	0
14	Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте	2	2	0	0	0
15	Задача Раппопорта-Лиса	2	0	2	0	0
16	Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Леверетта. Основы теории присоединенных масс	2	2	0	0	0
17	Задача Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости	2	2	0	0	0
18	Гармонические волны. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости	2	2	0	0	0

19	Теория пограничного слоя. Турбулентность. Газовая динамика	2	2	0	0	0
20	Ламинарное и турбулентное течение	2	0	2	0	0
21	Уравнения газовой динамики	2	2	0	0	0
22	Метод характеристик. Основы теории плазмы	2	2	0	0	0
23	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
24	Кандидатский экзамен	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	48	36	8	0	4

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Основные понятия механики жидкости, газа и плазмы"

Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

2. "Системы отсчета в ньютоновской механике"

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Определения и свойства кинематических характеристик движения. Кинематические свойства вихрей.

3. "Закон сохранения массы"

Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Многокомпонентные смеси. Потoki диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.

4. "Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии"

Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии.

5. "Запись законов сохранения для задач пароциклической обработки призабойной зоны скважины, парогравитационного дренажа, полимерного заводнения"

Запись законов сохранения для задач пароциклической обработки призабойной зоны скважины, парогравитационного дренажа, полимерного заводнения

6. "Работа внутренних поверхностных сил. Внутренняя энергия. Поток тепла"

Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла.

7. "Закон теплопроводности Фурье. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики"

Закон теплопроводности Фурье. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии

8. "Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред"

Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.

9. "Явление кавитации. Уравнения Навье-Стокса"

Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия

10. "Введение комплексов подобия и обезразмеривание задачи о полимерном заводнении и о парогравитационном дренаже"

Введение комплексов подобия и обезразмеривание задачи о полимерном заводнении и о парогравитационном дренаже

11. "Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении"

Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны

12. "Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил"

Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости

13. "Определение физического подобия"

Движение сферы в идеальной жидкости. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхаля, Прандтля

14. "Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте"

Физическое подобие. Числа Нуссельта, Грасгофа. Комплексы подобия и их задачи. Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте

15. "Задача Раппопорта-Лиса"

Задача Раппопорта-Лиса

16. "Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Леверетта. Основы теории присоединенных масс"

Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Леверетта. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока

17. "Задача Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости"

Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке. Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости

18. "Гармонические волны. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости"

Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре

19. "Теория пограничного слоя. Турбулентность. Газовая динамика"

Теория пограничного слоя. Турбулентность. Газовая динамика. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука. Запаздывающие потенциалы. Эффект Доплера. Конус Маха.

20. "Ламинарное и турбулентное течение"

Ламинарное и турбулентное течение

21. "Уравнения газовой динамики"

Уравнения газовой динамики. Характеристики. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лаваля. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена

22. "Метод характеристик. Основы теории плазмы"

Метод характеристик. Основы теории плазмы

23. "Консультация перед экзаменом"

Консультация перед экзаменом для разъяснения материала

24. "Кандидатский экзамен"

Экзамен проводится в устно-письменной форме. Экзамен включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящему из трёх вопросов. Устная часть экзамена оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. При ответе на три вопроса билета ставится оценка "отлично", на два вопроса - "хорошо", на один вопрос - "удовлетворительно", в ином случае – «неудовлетворительно». За устное собеседование выставляется отдельная оценка, если студент показывает знания на высоком уровне при собеседовании, то ему ставится оценка «отлично», если базовые знания – «хорошо», если пороговые – «удовлетворительно», в ином случае – «неудовлетворительно». Итоговая оценка за кандидатский экзамен выставляется как среднеарифметическая двух оценок (за письменную и устную части).

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования по подготовке к занятиям
1	Основные понятия механики жидкости, газа и плазмы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Системы отсчета в ньютоновской механике	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Закон сохранения массы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Запись законов сохранения для задач пароциклической обработки призабойной зоны скважины, парогравитационного дренажа, полимерного заводнения	Проработка лекций

6	Работа внутренних поверхностных сил. Внутренняя энергия. Поток тепла	Чтение обязательной и дополнительной литературы
7	Закон теплопроводности Фурье. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Явление кавитации. Уравнения Навье-Стокса	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Введение комплексов подобия и обезразмеривание задачи о полимерном заводнении и о парогравитационном дренаже	Проработка лекций
11	Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил	Чтение обязательной и дополнительной литературы
13	Определение физического подобия	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15	Задача Раппопорта-Лиса	Проработка лекций
16	Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Левретта. Основы теории присоединенных масс	Чтение обязательной и дополнительной литературы
17	Задача Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости	Чтение обязательной и дополнительной литературы
18	Гармонические волны. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости	Чтение обязательной и дополнительной литературы
19	Теория пограничного слоя. Турбулентность. Газовая динамика	Чтение обязательной и дополнительной литературы

20	Ламинарное и турбулентное течение	Проработка лекций
21	Уравнения газовой динамики	Чтение обязательной и дополнительной литературы
22	Метод характеристик. Основы теории плазмы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
23	Консультация перед экзаменом	Самостоятельное изучение заданного материала
24	Кандидатский экзамен	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен, который сдаётся по окончании освоения дисциплины. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Экзамен включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящему из трёх вопросов. Устная часть экзамена оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. При ответе на три вопроса билета ставится оценка "отлично", на два вопроса - "хорошо", на один вопрос - "удовлетворительно", в ином случае – «неудовлетворительно». За устное собеседование выставляется отдельная оценка, если студент показывает знания на высоком уровне при собеседовании, то ему ставится оценка «отлично», если базовые знания – «хорошо», если пороговые – «удовлетворительно», в ином случае – «неудовлетворительно». Итоговая оценка за кандидатский экзамен выставляется как среднеарифметическая двух оценок (за письменную и устную части).

Вопросы к экзамену

1. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы.
2. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.
3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Лагранжевы и эйлеровы координаты.
4. Определения и свойства кинематических характеристик движения. Кинематические свойства вихрей.
5. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости.
6. Многокомпонентные смеси. Потoki диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.
7. Законы сохранения импульса и момента импульса.
8. Закон сохранения энергии.
9. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.
10. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла.
11. Закон теплопроводности Фурье.

12. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.
13. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера.
14. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.
15. Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.
16. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.
17. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.
18. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
19. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.
20. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости.
21. Движение сферы в идеальной жидкости.
22. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхалея, Прандтля.
23. Физическое подобие. Числа Нуссельта, Грасгофа. Комплексы подобия и их задачи.
24. Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте.
25. Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Леверетта.
26. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока.
27. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.
28. Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости.
29. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами.
30. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре.
31. Теория пограничного слоя. Турбулентность.
32. Газовая динамика. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука. Запаздывающие потенциалы. Эффект Допплера. Конус Маха.
33. Уравнения газовой динамики. Характеристики. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавалья.
34. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена.
35. Метод характеристик. Течение Прандтля–Майера.
36. Основы теории плазмы.

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Кандидатский экзамен	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>
2	Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Кандидатский экзамен	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические методы моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные</p>

				<p>средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
				<p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
3	<p>Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)</p>	<p>Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>	<p>Кандидатский экзамен</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>
				<p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и</p>

				решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам
				Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

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

7.1 Основная литература:

1. Киселев, С. П. Механика сплошных сред : учебное пособие / С. П. Киселев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-7782-3340-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91245.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Федоров, Константин Михайлович. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2- Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Fedorov_Musakaev_Kremleva_572_UP_2017.pdf (дата обращения: 25.01.2020)

7.2 Дополнительная литература:

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа : учебник / Л. Г. Лойцянский. - Москва : Дрофа, 2003. - 840 с.
2. Агабеков, В. Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 459 с. — ISBN 978-985-08-1359-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

- <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 6. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16895.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru> .

2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.

Для работы на практических занятиях необходим пакет программ Maple 12 (или выше);

3. www.libtech.ru – библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4. <http://spiedl.org/> - SPIE Digital Library Открыт доступ к 7 журналам SPIE Digital Library на английском языке. Библиотека насчитывает 260 000 статей, охватывающих информационные технологии, защиту и промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику.

5. <http://www.springerlink.com> – открыт доступ к электронным ресурсам издательства Springer по программе консорциума МЦНТИ – ICSTI Resource Network SpringerLink – уникальная по тематическому содержанию электронная коллекция научных и технологических журналов, книг, а также ссылок на научные работы. Доступ применим ко всем электронным книгам Springer (с 2005 по н/в) и электронным журналам (с 1997 по н/в) в течении тестового периода по всем тематическим коллекциям.

6. www.science-of-synthesis.com/prod Справочники по химии.

7. <http://thomson.collexis.com/nano> Thomson Collexis Dashboard – система поиска информации по нанотехнологии. Предоставлена информация по 35508 публикациям и 82595 специалистам.

1. www.crnbase.com Справочники и книги.

2. <http://www.csa.com/htbin/dbrng.cgi?username=XXXX&access=XXXX> CSA Technology research databases – реферативные базы данных.

3. <http://www.qpat.com> Questel Patent – базы данных, содержащие информацию об интеллектуальной собственности. Коллекция патентного фонда насчитывает свыше 50 миллионов документов из 80 стран и международных патентных ведомств.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не используются в данной дисциплине.

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

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office и Visual Studio, для случаев дистанционного обучения – Microsoft Teams

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

Необходим компьютерный класс для практических занятий, аудитория для лекций.

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Физико-технического
института



Б.В. Григорьев

2 марта 2020

МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ СИСТЕМ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Механика многофазных систем. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины - дать аспирантам углубленные профессиональные знания, навыки и умения в области расчета параметров гидрогазодинамических процессов в нефтегазовых и строительных технологиях.

Задачами дисциплины являются следующие навыки:

- формулировать постановки задач о течении жидкости и/или газа в технологических процессах, технических установках и устройствах;
- разрабатывать физико-математические модели течения нефти, газа, углеводородных смесей в пластах, скважинах, трубопроводах, устройствах и оборудовании добычи, подготовки, транспорта и хранения углеводородного сырья;
- применять современные численные методы и компьютерные комплексы при компьютерном моделировании течений однофазных и многофазных сред;
- решать конкретные задачи гидрогазодинамики по определению параметров в природных системах, технических установках нефтегазовых и строительных технологиях.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ОД (обязательные дисциплины), трудоёмкость дисциплины 3 зачётные единицы, 108 академических часов. Дисциплина изучается в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

Освоение дисциплины «Механика многофазных систем» необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		36	36
Лекции		24	24
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

Форма промежуточной аттестации – зачёт, который сдают после окончания освоения дисциплины все аспиранты.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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	Уравнения баланса массы	2	2	0	0	0
2	Уравнения движения	2	2	0	0	0
3	Уравнения баланса массы,	2	0	2	0	0

	движения и энергии					
4	Уравнения баланса энергии	2	2	0	0	0
5	Замыкающие соотношения.	2	2	0	0	0
6	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	2	0	2	0	0
7	Граничные и начальные условия.	2	2	0	0	0
8	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	2	2	0	0	0
9	Численное гидродинамическое моделирование многофазных течений в пористых средах.	2	0	2	0	0
10	Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте.	2	2	0	0	0
11	Режимы течения углеводородной смеси в пласте	2	2	0	0	0
12	Газожидкостные потоки в скважинах	2	0	2	0	0

13	Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах	2	2	0	0	0
14	Газожидкостные потоки в скважинах	2	2	0	0	0
15	Газожидкостные потоки в штуцерах	2	0	2	0	0
16	Газожидкостные потоки в штуцерах	2	2	0	0	0
17	Газожидкостные потоки в трубопроводах	2	2	0	0	0
18	Газожидкостные потоки в трубопроводах	2	0	2	0	0
19	Зачет	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	38	24	12	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Уравнения баланса массы"

Уравнения баланса массы

2. "Уравнения движения"

Уравнения движения

3. "Уравнения баланса массы, движения и энергии"

Уравнения баланса массы, движения и энергии. Система уравнений в механике многофазных сред. Замыкающие соотношения и граничные условия. Замыкающие соотношения для решения системы балансовых уравнений в механике многофазных сред. Граничные условия.

4. "Уравнения баланса энергии"

Уравнения баланса энергии в интегральной и дифференциальной форме

5. "Замыкающие соотношения"

Замыкающие соотношения для системы уравнений в механике многофазных сред

6. "Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте"

Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте. Расчет параметров при течении углеводородной смеси в пласте

7. "Граничные и начальные условия"

Начальные и граничные условия при многофазном течении.

8. "Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте"

Режимы состава углеводородной смеси в пласте.

9. "Численное гидродинамическое моделирование многофазных течений в пористых средах."

Численное гидродинамическое моделирование многофазных течений в пористых средах. Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах

10. "Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте."

Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте.

11. "Режимы течения углеводородной смеси в пласте"

Режимы течения углеводородной смеси в пласте

12. "Газожидкостные потоки в скважинах"

Газожидкостные потоки в скважинах. Основы расчета многофазных течений при движении потока в скважине

13. "Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах"

Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах

14. "Газожидкостные потоки в скважинах"

Газожидкостные потоки в скважинах. Основы расчета многофазных течений при движении потока в скважине. Анализ полученных результатов.

15. "Газожидкостные потоки в штуцерах"

Газожидкостные потоки в штуцерах. Основы расчета многофазных течений при движении потока через штуцер

16. "Газожидкостные потоки в штуцерах"

Газожидкостные потоки в штуцерах. Основы расчета многофазных течений при движении потока через штуцер. Анализ полученных результатов.

17. "Газожидкостные потоки в трубопроводах"

Газожидкостные потоки в трубопроводах. Основы расчета многофазных течений при движении потока в трубопроводе. Анализ полученных результатов.

18. "Газожидкостные потоки в трубопроводах"

Газожидкостные потоки в трубопроводах. Основы расчета многофазных течений при движении потока в трубопроводе

19. "Зачет"

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования по подготовке к занятиям
1	Уравнения баланса массы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Уравнения движения	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Уравнения баланса массы, движения и энергии	Проработка лекций
4	Уравнения баланса энергии	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Замыкающие соотношения.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	Проработка лекций
7	Граничные и начальные условия.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	Чтение обязательной и дополнительной литературы

9	Численное гидродинамическое моделирование многофазных течений в пористых средах.	Проработка лекций
10	Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Режимы течения углеводородной смеси в пласте	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Газожидкостные потоки в скважинах	Проработка лекций
13	Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Газожидкостные потоки в скважинах	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15	Газожидкостные потоки в штуцерах	Проработка лекций
16	Газожидкостные потоки в штуцерах	Чтение обязательной и дополнительной литературы
17	Газожидкостные потоки в трубопроводах	Чтение обязательной и дополнительной литературы
18	Газожидкостные потоки в трубопроводах	Проработка лекций
19	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Форма промежуточной аттестации – зачёт, который сдают после окончания освоения дисциплины все аспиранты.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Вопросы к зачету

1. Предмет гидрогазодинамики. Прямая и обратная задачи гидрогазодинамики.
2. Основные гипотезы гидрогазодинамики.
3. Отличительные свойства жидкостей и газов. Совершенный газ. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
4. Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании.

Материальная производная.

5. Переход от эйлерова описания к лагранжевому и обратно.
6. Линии тока и траектории.
7. Уравнение неразрывности при эйлеровом и лагранжевом описании.
8. Тензор напряжений. Механический смысл тензора напряжений. Касательные и нормальные напряжения.
9. Силы, действующие в жидкости. Внешние и внутренние силы.
10. Уравнения баланса импульсов в интегральной и алгебраической формах.
11. Уравнения баланса импульсов в дифференциальной форме.
12. Уравнения баланса внутренней энергии в интегральной и алгебраической формах.
13. Уравнения баланса внутренней энергии в дифференциальной форме.
14. Интеграл Бернулли. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
15. Диаграммы изменения расхода, напора и полной энтальпии по длине трубопровода.
16. Потери напора в трубопроводах.
17. Компьютерное моделирование течения нефти в нефтепроводе.
18. Простые трубопроводы.
19. Расчет незамкнутого разветвленного трубопровода. Прямая задача.
20. Определение расходов жидкостей в узлах отбора для трубопровода с параллельными участками.
21. Решение прямой задачи для кольцевого трубопровода.
22. Гидравлический удар в трубах. Постановка задачи, методы решения.
23. Система уравнений течения газа в трубопроводе в одномерном приближении.
24. Уравнения состояния газа.
25. Гидравлический расчет газопроводов при больших перепадах давления.
26. Компьютерное моделирование течения газов в газопроводе.
27. Области распространения двухфазных потоков. Основные определения и терминология.
28. Режимы (структуры) течения двухфазных смесей в вертикальных и горизонтальных трубах.
29. Гидродинамические эффекты различных режимов течения газожидкостной смеси.
30. Методы измерения параметров газожидкостных потоков.

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Зачет	Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа

				<p>Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет: Приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p>
				<p>Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>
2	<p>Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)</p>	<p>Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические методы моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p>
				<p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>

				<p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
3	<p>Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)</p>	<p>Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет:</p>

				применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам
--	--	--	--	---

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

7.1 Основная литература:

1. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; ред.: А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын; рец.: В. Н. Антипов, Ю. В. Пахаруков; Тюменский государственный университет. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №223/2016-03-02. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Kislitsina_223_223\(1\)_Teplomassoperenos_UP_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Kislitsina_223_223(1)_Teplomassoperenos_UP_2014.pdf) (дата обращения: 13.01.2020).
2. Кульгина, Л. М. Теоретическая механика. Механика сплошных сред : учебное пособие / Л. М. Кульгина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 193 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63248.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2 Дополнительная литература:

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru> .
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.
3. www.libtech.ru – библиотека технической литературы «Нефть и газ».
4. <http://spiedl.org/> - SPIE Digital Library. Библиотека насчитывает 260 000 статей, охватывающих информационные технологии, защиту и промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику.

5. <http://www.springerlink.com> – SpringerLink – уникальная по тематическому содержанию электронная коллекция научных и технологических журналов, книг, а также ссылок на научные работы.

6. www.science-of-synthesis.com/prod Справочники по химии.

7. <http://thomson.collexis.com/nano> Thomson Collexis Dashboard – система поиска информации по нанотехнологии. Предоставлена информация по 35508 публикациям и 82595 специалистам.

8. www.crnbase.com Справочники и книги.

9. http://www.csa.com/htbin/dbrng.cgi?u_sername=XXXX&access=XXXX CSA Technology research databases – реферативные базы данных.

10. <http://www.qpat.com> Questel Patent – базы данных, содержащие информацию об интеллектуальной собственности. Коллекция патентного фонда насчитывает свыше 50 миллионов документов из 80 стран и международных патентных ведомств.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams

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

Необходима аудитория с проектором для лекций и практических занятий.

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Физико-технического института

Б.В. Григорьев

7 марта

2020

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Научно-исследовательская деятельность. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Целью научно-исследовательской работы аспиранта является углубленное освоение теории фазовых переходов, численного и натурного моделирования теплофизических процессов в природе, технике и эксперименте, расчет и проектирование нового теплотехнического оборудования, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Задачами научно-исследовательской работы аспиранта являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы) (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими специальности программы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую программу, осуществляемую кафедрой;
- сбор материала для научного доклада и кандидатской диссертации;
- подготовка тезисов докладов на конференции или статьи для опубликования;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Научно-исследовательская работа является составной частью программы подготовки аспирантов и относится к блоку 3 "Научные исследования". Семестры 1, 2, 3, 4, 5, 6 для очной формы обучения и 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 для заочной формы обучения. Трудоёмкость дисциплины 144 зачётные единицы, 5184 академических часов для очной формы обучения и 156 зачётных единиц, 5616 академических часов для заочной формы обучения. Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачёт.

Выполнение научно-исследовательской работы необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости,

Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	5616	936	288	756	540	792	576	864	864
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет	Диф-ференцированный зачет

3. Система оценивания

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по НИР на заседании кафедры.

Научный руководитель ставит дифференцированную оценку (зачет) по итогам научно-исследовательской работы аспиранта в соответствии с Положением, утверждённым советом Института.

По завершении научно-исследовательской работы в семестре аспирант оформляет и представляет на кафедру письменный отчет и бланк аттестации аспиранта.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Семестр 1,2,3,4,5,6 для очной формы обучения и семестр 1,2,3,4,5,6,7,8 для заочной формы обучения.

Тема 1. Научно-исследовательская работа.

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Семестр 1,2,3,4,5,6 для очной формы обучения и семестр 1,2,3,4,5,6,7,8 для заочной формы обучения.

Тема 1. Научно-исследовательская работа.

Выполнение научно-исследовательской работы.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Семестр 1,2,3,4,5,6 для очной формы обучения и семестр 1,2,3,4,5,6,7,8 для заочной формы обучения.

Тема 1. Научно-исследовательская работа.

Работа с литературными источниками, оформление научно-исследовательской работы.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по НИР на заседании кафедры. Научный руководитель ставит дифференцированную оценку (зачет) по итогам научно-

исследовательской работы аспиранта в соответствии с Положением, утверждённым советом Института. По завершении научно-исследовательской работы в семестре аспирант оформляет и представляет на кафедру письменный отчет и бланк аттестации аспиранта.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Индивидуальный план работы аспиранта в семестре.
2. Титульный лист
3. Введение, в котором указываются: актуальность исследования, цель, задачи.
4. Основная часть, содержащая результаты исследования
5. Заключение, включающее индивидуальные выводы о практической значимости проведенного научного исследования и отражающее его основные результаты.
6. Список использованных источников.
7. Приложения (при необходимости).

К отчету могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах).

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Дифференцированный зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет:</p>

				<p>Приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>
2	<p>Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)</p>	<p>Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические методы моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>

				<p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
3	<p>Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)</p>	<p>Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>
				<p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>
				<p>Повышенный (отлично):</p>

				<p>Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы</p> <p>Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>
--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
2. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир.

7.2 Дополнительная литература:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-394-03684-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093235> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
2. Свиридов, Л. Т. Основы научных исследований: Учебник / Свиридов Л.Т., Третьяков А.И. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 362 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858448> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
3. Сафронова, Т. Н. Основы научных исследований: Учебное пособие / Сафронова Т.Н., Тимофеева А.М., Камоза Т.Л. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 168 с.: ISBN 978-5-7638-3428-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967591> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
4. Беспалов, Р. А. Основы научных исследований : учеб. пособие / Р.А. Беспалов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 111 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107427-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011326> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
5. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507377> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
6. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр./ В.В. Девятков - Москва : Вуз. учеб.:

ИНФРА-М, 2013. - 448 с. (Научная книга). ISBN 978-5-9558-0338-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/427491> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека <http://e-library.su>;
 2. Библиотека статей по нефтегазовой отрасли OnePetro [http:// https://www.onepetro.org/](http://https://www.onepetro.org/)
-

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

Необходимо наличие лицензионного ПО Microsoft Office, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

При защите отчёта о научно-исследовательской деятельности необходима аудитория с проектором.

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Физико-технического института
Б.В. Григорьев
14 марта 2020

**ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. 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/#>.

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Подготовка диссертации (научно-исследовательская работа) позволяет приобрести опыт освоения концептуальных проблем физической науки, включая методы физико-математического анализа, а также теоретических и экспериментальных исследований свойств веществ в жидком, твердом и газообразном состоянии при наличии всех видов тепло- и массообмена во всем диапазоне температур и давлений. Целью научно-исследовательской работы аспиранта является углубленное освоение теории фильтрации, численного и натурального моделирования теплофизических процессов в природе, технике и эксперименте, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Задачами научно-исследовательской работы аспиранта являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы) (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими специальности программы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую программу, осуществляемую кафедрой;
- сбор материала для кандидатской диссертации;
- подготовка тезисов докладов на конференции или статьи для опубликования;
- получение навыков преподавания специальных дисциплин на кафедре;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы; развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ОП.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Подготовка диссертации является составной частью программы подготовки аспирантов и относится к блоку 3 "Научные исследования". Семестры 7,8 для очной формы обучения и 9,10 для заочной формы обучения. Трудоёмкость дисциплины 51 зачётная единица, 1836 академических часов для очной формы обучения и 39 зачётных единиц, 1404 академических часа для заочной формы обучения. Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачёт.

Научно-исследовательская работа является составной частью подготовки к государственной итоговой аттестации и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (Блок 4). Дисциплина базируется на общетеоретических и общетехнических дисциплинах. Для успешного освоения курса необходимо изучение таких дисциплин как «Математический анализ», «Механика», «Молекулярная физика», «Механика сплошных сред».

Выполнение научно-исследовательской работы необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Для очной формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			7	8
Общая трудоемкость	зач. ед.	51	36	15
	час	1836	1296	540
Из них:				
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 (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			9	10
Общая трудоемкость	зач. ед.	39	27	12
	час	1404	972	432
Из них:				
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	1404	972	432
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

3. Система оценивания

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по НИР на заседании кафедры.

Научный руководитель ставит дифференцированную оценку (зачет) по итогам научно-исследовательской работы аспиранта в соответствии с Положением, утверждённым советом Института.

По завершении научно-исследовательской работы в семестре аспирант оформляет и представляет на кафедру письменный отчет и бланк аттестации аспиранта.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Семестр 7,8 для очной формы обучения и семестр 9,10 для заочной формы обучения.
Тема 1. Подготовка диссертации.

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Семестр 7,8 для очной формы обучения и семестр 9,10 для заочной формы обучения.
Тема 1. Подготовка диссертации.
Выполнение диссертации.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Семестр 7,8 для очной формы обучения и семестр 9,10 для заочной формы обучения.
Тема 1. Подготовка диссертации.
Работа с литературными источниками, оформление диссертации.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по НИР на заседании кафедры. Научный руководитель ставит дифференцированную оценку (зачет) по итогам научно-исследовательской работы аспиранта в соответствии с Положением, утверждённым советом Института. По завершении научно-исследовательской работы в семестре аспирант оформляет и представляет на кафедру письменный отчет и бланк аттестации аспиранта.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Индивидуальный план работы аспиранта в семестре.
2. Титульный лист

3. Введение, в котором указываются: актуальность исследования, цель, задачи.
4. Основная часть, содержащая результаты исследования
5. Заключение, включающее индивидуальные выводы о практической значимости проведенного научного исследования и отражающее его основные результаты.
6. Список использованных источников.
7. Приложения (при необходимости).

К отчету могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах).

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Дифференцированный зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>

				Умеет: Приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
2	Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Дифференцированный зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические методы моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для</p>

				различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
3	Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам	Дифференцированный зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>

--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
2. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-394-03684-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093235> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
2. Свиридов, Л. Т. Основы научных исследований: Учебник / Свиридов Л.Т., Третьяков А.И. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 362 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858448> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
3. Сафронова, Т. Н. Основы научных исследований: Учебное пособие / Сафронова Т.Н., Тимофеева А.М., Камоза Т.Л. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 168 с.: ISBN 978-5-7638-3428-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967591> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
4. Беспалов, Р. А. Основы научных исследований : учеб. пособие / Р.А. Беспалов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 111 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107427-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011326> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
5. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507377> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
6. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр./ В.В. Девятков - Москва : Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. - 448 с. (Научная книга). ISBN 978-5-9558-0338-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/427491> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека <http://e-library.su>;
2. Библиотека статей по нефтегазовой отрасли OnePetro [http:// https://www.onepetro.org/](http://https://www.onepetro.org/)

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

Необходимо наличие лицензионного ПО Microsoft Office, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

При защите отчёта о научно-исследовательской деятельности необходима аудитория с проектором.

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Физико-технического института

Б.В. Григорьев

Б.В. Григорьев
2 марта 20 20

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы

Присваиваемая квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Программа государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

Программа ГИА (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) опубликована на сайте ТюмГУ: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью установления уровня подготовленности выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы высшего образования

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

Форма проведения государственной итоговой аттестации – государственный экзамен.

3. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Форма ГИА (государственный экзамен)
Универсальные компетенции (УК)		
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Государственный экзамен
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Государственный экзамен
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Государственный экзамен
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-8	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Государственный экзамен
ПК-9	Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Государственный экзамен
ПК-10	Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умение понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Государственный экзамен

4. Общие требования к проведению государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

Требования к проведению государственного экзамена

Экзаменационные билеты содержат 3 вопроса по дисциплинам образовательной программы, определенных для сдачи государственного экзамена. Экзаменационные билеты могут отличаться набором вопросов в зависимости от профиля подготовки. Экзаменационный билет обязательно должен включать вопрос, направленный на проверку освоения педагогической составляющей профессиональной деятельности выпускника аспирантуры. Процедура проведения экзамена предусматривает дополнительные вопросы по дисциплинам образовательной программы, включенным для сдачи государственного экзамена.

5. Оценочные средства и критерии для проведения государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

5.1. Оценочные критерии государственного экзамена

Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе и комиссией выставляется общая оценка за экзамен как средняя по каждому вопросу.

Аспирант, показавший знания всей темы вопроса, получает за вопрос 5 баллов, показавший знание основных понятий – 4 балла, показавший только отрывочные знания по теме – 3 балла, в ином случае – 2 балла.

5.2. Оценочные средства государственной итоговой аттестации

5.2.1. Вопросы государственного экзамена (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

Вопросы к государственному экзамену

Блок 1. Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «Механика жидкости, газа и плазмы»:

1. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы.

2. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

3. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты.

4. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.

5. Определения и свойства кинематических характеристик движения. Кинематические свойства вихрей.

6. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости.

7. Многокомпонентные смеси. Потоки диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.

8. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды.

9. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды.

10. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.

11. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла.
12. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др. Обратимые и необратимые процессы.
13. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.
14. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера.
15. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.
16. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Интегралы Бернулли и Коши—Лагранжа.
17. Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.
18. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.
19. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.
20. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
21. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.
22. Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях.
23. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости.
24. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела.
25. Движение сферы в идеальной жидкости.
26. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости.
27. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока.
28. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики.
29. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля. Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой.
30. Нестационарное обтекание профилей. Плоские задачи о струйных течениях жидкости.
31. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др. Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы Био-Савара.
32. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.
33. Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность.
34. Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости.
35. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами.

36. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортвега-де-Вриза. Нелинейные волны. Солитон.
37. Теория пограничного слоя. Турбулентность.
38. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре.
39. Диффузия вихря. Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.
40. Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. Интегральные соотношения и основанные на их использовании приближенные методы в теории ламинарного пограничного слоя.
41. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя.
42. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя.
43. Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности.
44. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.
45. Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции.
46. Понятие о странном аттракторе. Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений.
47. Газовая динамика. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука. Запаздывающие потенциалы. Эффект Допплера. Конус Маха.
48. Уравнения газовой динамики. Характеристики. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавалья.
49. Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами. Автомодельные движения и классы соответствующих задач.
50. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена.
51. Эволюционные и неэволюционные разрывы. Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование.
52. Задача о структуре сильного разрыва. Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа.
53. Метод характеристик. Течение Прандтля-Майера.
54. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса.
55. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной.
56. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.
57. Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.
58. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда.
59. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Вектор и уравнение Умова—Пойнтинга. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды.
60. Уравнения магнитной гидродинамики. Условия вмороженности магнитного поля в среду. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.
61. Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. П-теорема. Примеры приложений.
62. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

Блок 2. Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «Механика многофазных систем»:

1. Предмет гидрогазодинамики. Прямая и обратная задачи гидрогазодинамики.
2. Основные гипотезы гидрогазодинамики.

3. Отличительные свойства жидкостей и газов. Совершенный газ. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

4. Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании. Материальная производная.

5. Переход от эйлерова описания к лагранжевому и обратно.

6. Линии тока и траектории.

7. Уравнение неразрывности при эйлеровом и лагранжевом описании.

8. Тензор напряжений. Механический смысл тензора напряжений. Касательные и нормальные напряжения.

9. Силы, действующие в жидкости. Внешние и внутренние силы.

10. Уравнения баланса импульсов в интегральной и алгебраической формах.

11. Уравнения баланса импульсов в дифференциальной форме.

12. Уравнения баланса внутренней энергии в интегральной и алгебраической формах.

13. Уравнения баланса внутренней энергии в дифференциальной форме.

14. Интеграл Бернулли. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.

15. Диаграммы изменения расхода, напора и полной энтальпии по длине трубопровода.

16. Потери напора в трубопроводах.

17. Компьютерное моделирование течения нефти в нефтепроводе.

18. Простые трубопроводы.

19. Расчет незамкнутого разветвленного трубопровода. Прямая задача.

20. Определение расходов жидкостей в узлах отбора для трубопровода с параллельными участками.

21. Решение прямой задачи для кольцевого трубопровода.

22. Гидравлический удар в трубах. Постановка задачи, методы решения.

23. Система уравнений течения газа в трубопроводе в одномерном приближении.

24. Уравнения состояния газа.

25. Гидравлический расчет газопроводов при больших перепадах давления.

26. Компьютерное моделирование течения газов в газопроводе.

27. Области распространения двухфазных потоков. Основные определения и терминология.

28. Режимы (структуры) течения двухфазных смесей в вертикальных и горизонтальных трубах.

29. Гидродинамические эффекты различных режимов течения газожидкостной смеси.

30. Методы измерения параметров газожидкостных потоков.

Блок 3. Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «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.

6. Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

6.1. Литература

1. Киселев, С. П. Механика сплошных сред: учебное пособие / С. П. Киселев. — Механика сплошных сред, 2025-02-05. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017 — 256 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/91245.html>>.
2. Кожухар, Владимир Макарович. Основы научных исследований. — 1. — Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013 — 216 с. — <URL:<http://znanium.com/go.php?id=415587>>.

6.2. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека <http://e-library.su>;
2. Библиотека статей по нефтегазовой отрасли OnePetro [http:// https://www.onepetro.org/](http://https://www.onepetro.org/)

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

В аудитории должны быть установлены камеры для видеофиксации процедуры государственного экзамена.

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Физико-технического института
Б.В. Григорьев Б.В. Григорьев
2 марта 20 *20*

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
Присваиваемая квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Программа государственной итоговой аттестации (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)) 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

Программа ГИА (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)) опубликована на сайте ТюмГУ: Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью установления уровня подготовленности выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы высшего образования

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))

Форма проведения государственной итоговой аттестации – представление научного доклада.

3. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Форма ГИА (представление научного доклада)
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	Представление научного доклада
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
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Представление научного доклада
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Представление научного доклада
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Представление научного доклада
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-	Представление научного доклада

	исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Представление научного доклада
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-8	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Представление научного доклада
ПК-9	Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Представление научного доклада
ПК-10	Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умение понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Представление научного доклада

4. Общие требования к проведению государственной итоговой аттестации (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))

4.1. Требования к процедуре представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – научный доклад).

Должен быть представлен научный доклад, текст научного доклада, оформленный в соответствии с актуальными требованиями, установленными приказом Университета, презентация к научному докладу. Текст научного доклада должен пройти проверку в системе «Антиплагиат» в соответствии с правилами, установленными в Университете. Время доклада не должно превышать 15 минут. Тема научного доклада должна соответствовать теме подготавливаемой диссертации на соискание учёной степени кандидата наук.

5. Оценочные средства и критерии для проведения государственной итоговой аттестации (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))

5.1. Оценочные критерии научного доклада

Критерии оценивания 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 НКР 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 НКР 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 диссертации 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 работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

5.2. Оценочные средства государственной итоговой аттестации (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))

5.2.1. Примерная тематика научных докладов

1. Моделирование тепловых методов увеличения нефтеотдачи с помощью законов сохранения.
2. Расчёт многофазных потоков в пласте.
3. Гидродинамическое моделирование водогазового воздействия.
4. Смешивающееся вытеснение.
5. Кольматация.
6. Моделирование полимер-дисперсного воздействия на нефтяные пласты.
7. Моделирование разделения смеси газов с помощью селективных мембран.

6. Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации

6.1. Литература

1. Киселев, С. П. Механика сплошных сред: учебное пособие / С. П. Киселев. — Механика сплошных сред, 2025-02-05. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017 — 256 с. — Гарантированный срок

- размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. —<URL:<http://www.iprbookshop.ru/91245.html>>.
2. Кожухар, Владимир Макарович. Основы научных исследований. — 1. — Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013 — 216 с. — <URL:<http://znanium.com/go.php?id=415587>>.

6.2. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека <http://e-library.su>;
2. Библиотека статей по нефтегазовой отрасли OnePetro [http:// https://www.onepetro.org/](http://https://www.onepetro.org/)

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации (Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))

Аудитория, в которой проводится представление научного доклада должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в интернет, проектор, колонки). В аудитории должны быть установлены камеры для видеофиксации процедуры представления научного доклада.

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Физико-технического института

Б.В. Григорьев

Б.В. Григорьев
2020

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Статистические методы в решении задач разработки нефтегазовых месторождений. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Статистические методы в решении задач разработки нефтегазовых месторождений [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является освоение методики проведения численных исследований физических процессов.

Задачи учебного курса:

- знакомство с основными численными методами для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и уравнений в частных производных (УрЧП),
- получение опыта численных исследований,
- ознакомление с основными требованиями к анализу и оформлению результатов исследований

Дисциплина относится к вариативной части, блоку Б1.В.ДВ.1, дисциплина по выбору. Семестр 3. Трудоёмкость дисциплины 4 зачётные единицы, 144 академических часа. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.1, дисциплина по выбору, трудоёмкость дисциплины 4 зачётные единицы, 144 академических часа. Дисциплина изучается в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

Освоение дисциплины «Статистические методы в решении задач разработки нефтегазовых месторождений» необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		44	44
Лекции		18	18
Практические занятия		26	26
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		100	100
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

По окончании освоения дисциплины все студенты сдают зачет.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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	Принципы построения	2	2	0	0	0

	физических и математических моделей					
2	Схема разведки месторождения	2	0	2	0	0
3	Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы	2	0	2	0	0
4	Основные понятия статистических исследований	2	2	0	0	0
5	Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного и газового месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта	2	0	2	0	0
6	Статистический анализ одномерных выборок	2	2	0	0	0
7	Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии для различных режимов	2	0	2	0	0

8	Определение показателей разработки нефтегазоконденсатного месторождения без воздействия на пласт	2	0	2	0	0
9	Регрессионный анализ данных	2	2	0	0	0
10	Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой	2	0	2	0	0
11	Дебит неоднородных пластов	2	2	0	0	0
12	Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей для семиточечной схемы при жестком водонапорном режиме	2	0	2	0	0
13	Исследование на приток нефтяной скважины	2	0	2	0	0
14	Моделирование скважин	2	2	0	0	0

15	Расчёт дебита многозабойных скважин	2	0	2	0	0
16	Постоянно действующие модели	2	2	0	0	0
17	Воспроизведение истории разработки	2	0	2	0	0
18	Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей	2	0	2	0	0
19	Прогноз технологических показателей разработки с помощью гидродинамического моделирования и используемые статистические методы	2	2	0	0	0
20	Проблемы масштабирования экспериментальных исследований керна на реальные промысловые данные	2	0	2	0	0
21	Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин	2	2	0	0	0
22	Статистические методы для	2	0	2	0	0

	обработки геофизических исследований скважин					
23	Зачет	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	46	18	26	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Принципы построения физических и математических моделей"

Принципы построения физических и математических моделей. Основные этапы статистического исследования. Основные методы и задачи статистического исследования.

2. "Схема разведки месторождения"

Схема разведки месторождения

3. "Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы"

Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы

4. "Основные понятия статистических исследований"

Основные понятия статистических исследований. Доверительный интервал. Метод экспертных оценок.

5. "Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного и газового месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта"

Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного и газового месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта

6. "Статистический анализ одномерных выборок"

Статистический анализ одномерных выборок. Коэффициент корреляции.

7. "Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии для различных режимов"

Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии для различных режимов

8. "Определение показателей разработки нефтегазоконденсатного месторождения без воздействия на пласт"

Определение показателей разработки нефтегазоконденсатного месторождения без воздействия на пласт

9. "Регрессионный анализ данных"

Регрессионный анализ данных. Методы прогнозирования.

10. "Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой"

Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой

11. "Дебит неоднородных пластов"

Дебит неоднородных пластов. Корреляции для дебита многозабойных скважин.

12. "Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей для семиточечной схемы при жестком водонапорном режиме"

Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей для семиточечной схемы при жестком водонапорном режиме

13. "Исследование на приток нефтяной скважины"

Исследование на приток нефтяной скважины. Расчет коэффициента продуктивности

14. "Моделирование скважин"

Моделирование скважин. Исходная информация для моделирования. Схематизация пласта и выбор расчетной модели.

15. "Расчёт дебита многозабойных скважин"

Расчёт дебита многозабойных скважин

16. "Постоянно действующие модели"

Воспроизведение истории разработки. Постоянно действующие модели.

17. "Воспроизведение истории разработки"

Воспроизведение истории разработки. Точность воспроизведения

18. "Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей"

Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей

19. "Прогноз технологических показателей разработки с помощью гидродинамического моделирования и используемые статистические методы"

Прогноз технологических показателей разработки с помощью гидродинамического моделирования и используемые статистические методы. Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей

20. "Проблемы масштабирования экспериментальных исследований керна на реальные промысловые данные"

Проблемы масштабирования экспериментальных исследований керна на реальные промысловые данные

21. "Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин"

Проблемы масштабирования экспериментальных исследований керна на реальные промысловые данные. Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин.

22. "Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин"

Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин

23. "Зачет"

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования по подготовке к занятиям
1	Принципы построения физических и математических моделей	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Схема разведки месторождения	Проработка лекций
3	Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы	Проработка лекций
4	Основные понятия статистических исследований	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного и газового месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта	Проработка лекций

6	Статистический анализ одномерных выборок	Чтение обязательной и дополнительной литературы
7	Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии для различных режимов	Проработка лекций
8	Определение показателей разработки нефтегазоконденсатного месторождения без воздействия на пласт	Проработка лекций
9	Регрессионный анализ данных	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой	Проработка лекций
11	Дебит неоднородных пластов	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей для семиточечной схемы при жестком водонапорном режиме	Проработка лекций
13	Исследование на приток нефтяной скважины	Проработка лекций
14	Моделирование скважин	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15	Расчёт дебита многозабойных скважин	Проработка лекций
16	Постоянно действующие модели	Чтение обязательной и дополнительной литературы
17	Воспроизведение истории разработки	Проработка лекций
18	Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей	Проработка лекций

19	Прогноз технологических показателей разработки с помощью гидродинамического моделирования и используемые статистические методы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
20	Проблемы масштабирования экспериментальных исследований ядра на реальные промысловые данные	Проработка лекций
21	Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин	Чтение обязательной и дополнительной литературы
22	Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин	Проработка лекций
23	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Примерные вопросы к зачету

1. Принципы построения физических и математических моделей.
2. Основные этапы статистического исследования. Основные методы и задачи статистического исследования.
3. Основные понятия статистических исследований. Доверительный интервал.
4. Метод экспертных оценок.
5. Статистический анализ одномерных выборок.
6. Коэффициент корреляции.
7. Регрессионный анализ данных.
8. Методы прогнозирования.
9. Дебит неоднородных пластов.
10. Корреляции для дебита многозабойных скважин.
11. Моделирование скважин. Исходная информация для моделирования.
12. Схематизация пласта и выбор расчетной модели.
13. Воспроизведение истории разработки.
14. Постоянно действующие модели.

15. Прогноз технологических показателей разработки с помощью гидродинамического моделирования и используемые статистические методы.

16. Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей.

17. Проблемы масштабирования экспериментальных исследований керна на реальные промысловые данные.

18. Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин.

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Зачет	Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа
				Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа
				Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
2	Умение проводить расчеты термогазодинамических	Знает аналитические	Зачет	Пороговый (удовлетворительно):

	<p>параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)</p>	<p>методы и автоматизированные средства моделирования</p> <p>Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>	<p>Знает: Аналитические методы моделирования</p> <p>Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <hr/> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования</p> <p>Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p> <hr/> <p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования</p> <p>Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
--	--	---	--

3	Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>
---	--	---	-------	---

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

7.1 Основная литература:

1. Физико-математическое моделирование: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; ред.: В. Н. Антипьев, Ю. Д. Земенков; Тюм. гос. ун-т, Ин-т физики и химии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №222/2016-03-02. — Доступ по паролю из сети

Интернет (чтение). — URL: [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Primakov_222_222\(1\)_Fiziko_matemat_model_UP_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Primakov_222_222(1)_Fiziko_matemat_model_UP_2014.pdf) (дата обращения: 13.01.2020).

2. Кузнецов, В. А. Основы гидрогазодинамики : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-361-00168-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28374.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Агабеков, В. Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 459 с. — ISBN 978-985-08-1359-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16895.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru> .
 2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.
- Для работы на практических занятиях необходим пакет программ Maple 12 (или выше);
3. www.libtech.ru – библиотека технической литературы «Нефть и газ».
 4. <http://spiedl.org/> - SPIE Digital Library Открыт доступ к 7 журналам SPIE Digital Library на английском языке. Библиотека насчитывает 260 000 статей, охватывающих информационные технологии, защиту и промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику.

5. <http://www.springerlink.com> – открыт доступ к электронным ресурсам издательства Springer по программе консорциума МЦНТИ – ICSTI Resource Network

6. www.science-of-synthesis.com/prod

7. <http://thomson.collexis.com/nano>

1. www.cernetbase.com

2. <http://www.csa.com/htbin/dbrng.cgi?username=XXXX&access=XXXX>

3. <http://www.qpat.com>

SpringerLink – уникальная по тематическому содержанию электронная коллекция научных и технологических журналов, книг, а также ссылок на научные работы. Доступ применим ко всем электронным книгам Springer (с 2005 по н/в) и электронным журналам (с 1997 по н/в) в течении тестового периода по всем тематическим коллекциям.

Справочники по химии.

Thomson Collexis Dashboard – система поиска информации по нанотехнологии. Предоставлена информация по 35508 публикациям и 82595 специалистам.

Справочники и книги.

CSA Technology research databases – реферативные базы данных.

Questel Patent – базы данных, содержащие информацию об интеллектуальной собственности. Коллекция патентного фонда насчитывает свыше 50 миллионов документов из 80 стран и международных патентных ведомств.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office и Visual Studio, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams
- **ПО, находящееся в свободном доступе:** Необходимо наличие программного обеспечения Lazarus

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

Необходим компьютерный класс для практических занятий, лекционная аудитория для лекций.

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Физико-технического института
Б.В. Григорьев
Б.В. Григорьев
2 марта 20 20

ТЕПЛОФИЗИКА
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Теплофизика. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины - ознакомить аспирантов с основными проблемами современной теплофизики, с теплофизическими процессами в нефтегазовых технологиях и подготовить аспирантов к расчету проектов и выполнению индивидуального научного плана.

Задачи учебного курса:

- овладение аспирантами аналитических методов решения задач теплопроводности при различных граничных условиях, конвективного теплопереноса при нагнетании теплоносителей в нефтяной пласт;
- рассмотреть механизмы формирования тепловых структур в нелинейной диссипативной среде нефтяного пласта;
- познакомить аспирантов с основными направлениями применения нанотехнологий в нефтегазовой промышленности;
- познакомить аспирантов с основными положениями теории конвективного теплопереноса при использовании наножидкости. Изучить механизмы управления конвективного теплообмена пограничного слоя в наножидкостях;
- изучить влияние наночастиц на теплопроводность в наножидкостях и в водонефтяных эмульсиях;
- изучить методы расчета сложного теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества в процессе самоорганизации молекулярных структур (нанофаз)

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.1, дисциплина по выбору, трудоёмкость дисциплины 4 зачётные единицы, 144 академических часа. Дисциплина изучается в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

Освоение дисциплины «Теплофизика» необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования

Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		44	44
Лекции		18	18
Практические занятия		26	26
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		100	100
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

По окончании освоения дисциплины все студенты сдают зачет.

Зачет проводится в устной форме и оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем по одному из вопросов. Преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы, чтобы убедиться в необходимом уровне знаний студента. Если студент отвечает на заданные вопросы и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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	Теплофизические свойства углеводородов.	2	2	0	0	0
2	Теплофизические свойства углеводородов.	2	0	2	0	0
3	Теплофизические свойства углеводородов. Теплофизические свойства горных пород и грунтов.	2	2	0	0	0
4	Теплофизические свойства горных пород и грунтов.	2	0	2	0	0
5	Теплофизические свойства горных пород и грунтов.	2	2	0	0	0
6	Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах	2	0	2	0	0
7	Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах	2	2	0	0	0
8	Термогазодинамика процессов в трубопроводах и скважинах	2	0	2	0	0
9	Тепловые процессы в	2	2	0	0	0

	нефтяных и газовых пластах. Термогазодинамика процессов					
10	Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями	2	0	2	0	0
11	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти. Аппараты воздушного охлаждения газа	2	0	2	0	0
12	Термогазодинамика процессов	2	2	0	0	0
13	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти.	2	0	2	0	0
14	Аппараты воздушного охлаждения газа	2	0	2	0	0
15	Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями	2	2	0	0	0
16	Тепловые процессы при подготовке к	2	0	2	0	0

	транспортировке и при хранении нефти.					
17	Аппараты воздушного охлаждения газа.	2	0	2	0	0
18	Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями	2	2	0	0	0
19	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти.	2	2	0	0	0
20	Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях	2	0	2	0	0
21	Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях	4	0	4	0	0
22	Зачет	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	46	18	26	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Теплофизические свойства углеводородов."

Уравнение состояния углеводородных систем применительно к условиям в пласте, в скважинах, систем подготовки нефти, газа, газоконденсата. Вязкость, теплопроводность, теплоемкость, поверхностное натяжение, температура застывания нефти. Теплофизические свойства углеводородных газов и газоконденсатов.

2. "Теплофизические свойства углеводородов."

Определение теплофизических свойств углеводородов

3. "Теплофизические свойства углеводородов. Теплофизические свойства горных пород и грунтов."

Уравнение состояния углеводородных систем применительно к условиям в пласте, в скважинах, систем подготовки нефти, газа, газоконденсата. Вязкость, теплопроводность, теплоемкость, поверхностное натяжение, температура застывания нефти. Теплофизические свойства углеводородных газов и газоконденсатов.

Теплопроводность горных грунтов и пород. Теплофизические свойства влажных и мерзлых грунтов. Фильтрационноемкостные свойства горных пород в пластовых условиях. Теплоемкость грунтов.

4. "Теплофизические свойства горных пород и грунтов."

Определение теплофизических свойств горных пород и грунтов

5. "Теплофизические свойства горных пород и грунтов."

Теплопроводность горных грунтов и пород. Теплофизические свойства влажных и мерзлых грунтов. Фильтрационноемкостные свойства горных пород в пластовых условиях. Теплоемкость грунтов.

6. "Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах"

Моделирование неизотермических процессов при добыче нефти

7. "Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах"

Неизотермические задачи подземной термогазодинамики. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи пласта.

8. "Термогазодинамика процессов в трубопроводах и скважинах"

Определение параметров гидратообразования

9. "Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах. Термогазодинамика процессов"

Неизотермические задачи подземной термогазодинамики. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи пласта.

Система уравнений термогазодинамики при течении в скважине нефти, газа, газоконденсата. Осложнения при эксплуатации скважин и трубопроводов.

10. "Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями"

Расчет параметров теплосилового взаимодействия трубопровода с грунтом

11. "Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти. Аппараты воздушного охлаждения газа"

Процессы и оборудование для подготовки нефти. Теплообмен в аппаратах подготовки нефти. Тепломасооперенос при хранении нефти и нефтепродуктов. Испарение нефти в резервуарах.

Термодинамика процессов в аппаратах воздушного охлаждения газов. Параметрический анализ аппаратов воздушного газа. Тепловые процессы при подготовке нефти и газа к транспорту.

12. "Термогазодинамика процессов"

Система уравнений термогазодинамики при течении в скважине нефти, газа, газоконденсата. Осложнения при эксплуатации скважин и трубопроводов.

13. "Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти."

Тепловой режим резервуара при хранении нефти

14. "Аппараты воздушного охлаждения газа"

Термодинамика процессов в аппаратах воздушного охлаждения газов. Параметрический анализ аппаратов воздушного газа. Тепловые процессы при подготовке нефти и газа к транспорту.

15. "Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями"

Тепловые поля вблизи заглубленного трубопровода. Промораживание и оттаивание грунта. Морозное пучение. Напряжения и деформации в заглубленном трубопроводе

16. "Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти."

Тепловой режим резервуара при хранении нефти

17. "Аппараты воздушного охлаждения газа."

Расчет теплофизических параметров в аппаратах воздушного охлаждения

18. "Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями"

Тепловые поля вблизи заглубленного трубопровода. Промораживание и оттаивание грунта. Морозное пучение. Напряжения и деформации в заглубленном трубопроводе

19. "Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти."

Процессы и оборудование для подготовки нефти. Теплообмен в аппаратах подготовки нефти. Тепломасооперенос при хранении нефти и нефтепродуктов. Испарение нефти в резервуарах

20. "Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях"

Расчет параметров энергосбережения при утилизации тепла на компрессорных станциях

21. "Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях"

Тепловые процессы в камерах сгорания, турбомашинах и теплообменных аппаратах газотурбинных установок. Утилизация тепла на компрессорных станциях. Тепловой режим в здании компрессорных станций.

22. "Зачет"

Зачет проводится в устной форме и оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем по одному из вопросов. Преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы, чтобы убедиться в необходимом уровне знаний студента. Если студент отвечает на заданные вопросы и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования по подготовке к занятиям
1	Теплофизические свойства углеводородов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Теплофизические свойства углеводородов.	Проработка лекций
3	Теплофизические свойства углеводородов. Теплофизические свойства горных пород и грунтов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Теплофизические свойства горных пород и грунтов.	Проработка лекций
5	Теплофизические свойства горных пород и грунтов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах	Проработка лекций
7	Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Термогазодинамика процессов в трубопроводах и скважинах	Проработка лекций
9	Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах. Термогазодинамика процессов	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями	Проработка лекций
11	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти. Аппараты воздушного охлаждения газа	Проработка лекций

12	Термогазодинамика процессов	Чтение обязательной и дополнительной литературы
13	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти.	Проработка лекций
14	Аппараты воздушного охлаждения газа	Проработка лекций
15	Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями	Чтение обязательной и дополнительной литературы
16	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти.	Проработка лекций
17	Аппараты воздушного охлаждения газа.	Проработка лекций
18	Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями	Чтение обязательной и дополнительной литературы
19	Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
20	Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях	Проработка лекций
21	Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях	Проработка лекций
22	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Зачет проводится в устной форме и оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем по одному из вопросов. Преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы, чтобы убедиться в необходимом уровне знаний студента. Если студент отвечает на заданные вопросы и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Уравнение состояния углеводородных систем применительно к условиям в пласте, в скважинах, систем подготовки нефти, газа, газоконденсата.

2. Вязкость, теплопроводность, теплоемкость, поверхностное натяжение, температура застывания нефти.
3. Теплофизические свойства углеводородных газов и газоконденсатов.
4. Теплопроводность горных грунтов и пород. Теплофизические свойства влажных и мерзлых грунтов.
5. Фильтрационно-емкостные свойства горных пород в пластовых условиях. Теплоемкость грунтов.
6. Неизотермические задачи подземной термогазодинамики.
7. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи пласта.
8. Система уравнений термогазодинамики при течении в скважине нефти, газа, газоконденсата.
9. Осложнения при эксплуатации скважин и трубопроводов.
10. Тепловые поля вблизи заглубленного трубопровода.
11. Промораживание и оттаивание грунта. Морозное пучение.
12. Напряжения и деформации в заглубленном трубопроводе.
13. Процессы и оборудование для подготовки нефти.
14. Теплообмен в аппаратах подготовки нефти.
15. Тепломасооперенос при хранении нефти и нефтепродуктов.
16. Испарение нефти в резервуарах.
17. Термодинамика процессов в аппаратах воздушного охлаждения газов.
18. Параметрический анализ аппаратов воздушного газа.

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	<p>Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p> <p>Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно):</p> <p>Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа</p> <p>Умеет:</p> <p>Приять закономерности изменения параметров при течении газа</p> <hr/> <p>Базовый (хорошо):</p> <p>Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p> <p>Умеет:</p> <p>Приять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p>

				<p>Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Приенять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>
2	<p>Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)</p>	<p>Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические методы моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные</p>

				<p>средства моделирования</p> <p>Умеет:</p> <p>Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
3	<p>Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)</p>	<p>Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы</p> <p>Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно):</p> <p>Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа</p> <p>Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Базовый (хорошо):</p> <p>Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы</p> <p>Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Повышенный (отлично):</p> <p>Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы</p>

				Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам
--	--	--	--	---

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

7.1 Основная литература:

1. Тепломассобмен: методические указания к практическим занятиям / составители: В. Я. Губарев, А. Г. Арзамасцев. — Тепломассобмен, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014 — 18 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/55162.html>> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Методы решения задач тепломассопереноса. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде: учебное пособие / В. И. Коновалов, А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух. — Методы решения задач тепломассопереноса. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012 — 81 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/64112.html>> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Кудинов, А. А. Строительная теплофизика: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 262 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005158-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/329957> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Кудинов, А. А. Тепломассообмен: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 375 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004729-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/238920> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
3. Шиляев, М. И. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография / М.И. Шиляев, А.В. Толстых. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 198 с. (Научная мысль; Гидродинамика). ISBN 978-5-16-009291-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/430423> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
4. Иванов, И. С. Технология машиностроения: Учеб. пособие / И.С. Иванов. - Москва : ИНФРА-М, 2009. - 192 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-003630-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/169839> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
5. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - Москва : ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.:- (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/392652> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке
6. Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.

(Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/356818> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru> .

2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.

3. <http://www.springerlink.com> – ICSTI Resource Network SpringerLink – уникальная по тематическому содержанию электронная коллекция научных и технологических журналов, книг, а также ссылок на научные работы.

4. www.cnetbase.com Справочники и книги.

5. <http://www.csa.com/htbin/dbrng.cgi? username=XXXX&access=XXXX> CSA Technology research databases – реферативные базы данных.

6. <http://www.qpat.com> Questel Patent – базы данных, содержащие информацию об интеллектуальной собственности. Коллекция патентного фонда насчитывает свыше 50 миллионов документов из 80 стран и международных патентных ведомств

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

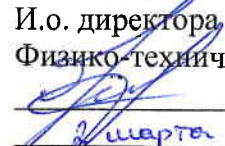
- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams

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

Необходимо наличие проектора для лекционных занятий в лекционной аудитории.

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Физико-технического института
 Б.В. Григорьев
2 марта 2020

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Химические реакции и фазовые переходы в пористых средах. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Химические реакции и фазовые переходы в пористых средах [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является анализ термодинамических проблем добычи нефти и газа из недр.

Задачи учебного курса:

-Формулировка задач термодинамики многокомпонентных систем по описанию и моделированию этих процессов.

-Изучение физико-математических методов, применяемых для решения задач фазового поведения природных углеводородных систем.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.2, дисциплина по выбору, трудоёмкость дисциплины 5 зачётных единиц, 180 академических часов. Дисциплина изучается во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

Освоение дисциплины «Химические реакции и фазовые переходы в пористых средах» необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		36	36
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		126	126
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

По окончании освоения дисциплины все студенты сдают зачет.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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.	Основные понятия и определения термодинамик и многокомпонентных	2	2	0	0	0

	(углеводородных) систем					
2.	Уравнения состояния реальных систем	2	2	0	0	0
3.	Приведение уравнений состояния к виду через коэффициент сверхсжимаемости	2	0	2	0	0
4.	Уравнение Редлиха-Квонга и его модификации	2	2	0	0	0
5.	Уравнения Соаве-Редлиха-Квонга и Пенга-Робинсона. Многокоэффициентные уравнения состояния	2	2	0	0	0
6.	Определение фазового состояния систем с помощью фазовых диаграмм	2	0	2	0	0
7.	Вириальное уравнение состояния	2	2	0	0	0
8.	Фазовые диаграммы однокомпонентных систем	2	2	0	0	0
9.	Алгоритм расчёта фазового	2	0	2	0	0

	поведения многокомпонентной углеводородной системы					
10.	Фазовые диаграммы многокомпонентных систем	2	2	0	0	0
11.	Давление насыщенных паров	2	2	0	0	0
12.	Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	2	0	2	0	0
13.	Система уравнений материального баланса для долей компонентов	2	2	0	0	0
14.	Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	2	2	0	0	0
15.	Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	2	0	2	0	0
16.	Моделирование пластовых	2	2	0	0	0

	углеводородны х смесей					
17.	Методы разбиения на фракции группы CN+	2	2	0	0	0
18.	Расчёт кислотной обработки в карбонатном коллекторе	2	0	2	0	0
19.	Механизм образования «червоточин» в карбонатном коллекторе	2	2	0	0	0
20.	Направление реакции. Константы равновесия и константа поверхностной реакции	2	2	0	0	0
21.	Диаграммы Гиббса- Розебома	2	0	2	0	0
22.	Соляно- кислотная обработка	2	2	0	0	0
23.	Полимерное заводнение	2	2	0	0	0
24.	Расчёт объёма оторочки полимера	2	0	2	0	0
25.	Объём оторочки полимера	2	2	0	0	0
26.	ASP- заводнение	2	2	0	0	0
27.	Метод характеристик	2	0	2	0	0

	для задач полимерного заводнения					
28.	Зачет	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	56	36	18	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем"

Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем: определения термодинамической системы, независимых термодинамических параметров, функции состояния, характеристических функций, экстенсивных, интенсивных, внешних и внутренних параметров. Гомогенные и гетерогенные системы. Определения механических, тепловых и массообменных взаимодействий, открытой и закрытой систем.

2. "Уравнения состояния реальных систем"

Уравнения состояния реальных систем. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнения состояния систем природных углеводородов: уравнение Бенедикта-Вебба-Рубина и уравнение Старлинга-Ханна.

3. "Приведение уравнений состояния к виду через коэффициент сверхсжимаемости"

Приведение уравнений состояния к виду через коэффициент сверхсжимаемости.

4. "Уравнение Редлиха-Квонга и его модификации "

Кубические уравнения состояния: уравнение Редлиха-Квонга и модификации Алани-Кеннеди-Багга, Вильсона, Чу-Праусница, Иоффе-Зудкевича, Симоне-Бихара и Барсука-Беньяминовича.

5. "Уравнения Соаве-Редлиха-Квонга и Пенга-Робинсона. Многокоэффициентные уравнения состояния"

Уравнения Соаве-Редлиха-Квонга и Пенга-Робинсона. Кубические уравнения состояния: обобщенный вид кубического уравнения состояния. Многокоэффициентные уравнения состояния.

6. "Определение фазового состояния систем с помощью фазовых диаграмм"

Определение фазового состояния систем с помощью фазовых диаграмм.

7. "Вириальное уравнение состояния"

Вириальное уравнение состояния. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Диаграмма давление-удельный объём.

8. "Фазовые диаграммы однокомпонентных систем"

Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Диаграмма давление-температура. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Диаграмма давление-удельный объём.

9. "Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы"

Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы

10. "Фазовые диаграммы многокомпонентных систем"

Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Диаграмма давление-температура. Построение, определение долей компонентов. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Ретроградные процессы. Причины и последствия.

11. "Давление насыщенных паров"

Давление насыщенных паров. Способы расчёта, корреляции. Законы Рауля и Дальтона.

12. "Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы"

Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы. Написание программы

13. "Система уравнений материального баланса для долей компонентов"

Коэффициенты распределения (равновесия). Система уравнений материального баланса для долей компонентов. Фугитивность (летучесть). Вывод корреляционных зависимостей.

14. "Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы"

Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы. Классификация залежей по фазовому состоянию и свойствам пластовых флюидов. Температура замерзания.

15. "Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы"

Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы. Написание отчёта

16. "Моделирование пластовых углеводородных смесей"

Моделирование пластовых углеводородных смесей: моделирование газоконденсатных систем. Моделирование пластовых углеводородных смесей: моделирование нефтяных систем на основе данных исследования глубинной пробы.

17. "Методы разбиения на фракции группы CN+"

Методы разбиения на фракции группы CN+: метод Куртиса-Витсона, метод линеаризации молярной доли. Механизм кислотной обработки призабойной зоны пласта.

18. "Расчёт кислотной обработки в карбонатном коллекторе"

Расчёт кислотной обработки в карбонатном коллекторе

19. "Механизм образования «червоточин» в карбонатном коллекторе"

Механизм образования «червоточин» в карбонатном коллекторе. Число Дамкёлера.

20. "Направление реакции. Константы равновесия и константа поверхностной реакции"

Закон Гульдберга-Вааге. Направление реакции. Константы равновесия и константа поверхностной реакции.

21. "Диаграммы Гиббса-Розебома"

Диаграммы Гиббса-Розебома

22. "Соляно-кислотная обработка"

Постановка задачи кислотной обработки карбонатных пластов. Аналитические решения задачи закачки раствора соляной кислоты в пористую среду.

23. "Полимерное заводнение"

Полимерное заводнение. Общие принципы. Адсорбция. Механизм действия полимеров на пласт. Основные характеристики полимера.

24. "Расчёт объёма оторочки полимера"

Расчёт объёма оторочки полимера

25. "Объём оторочки полимера"

Диаграммы Гиббса-Розебома. Расчёт объёма оторочки полимера.

26. "ASP-заводнение"

Метод характеристик для задач полимерного заводнения. ASP-заводнение.

27. "Метод характеристик для задач полимерного заводнения"

Метод характеристик для задач полимерного заводнения.

28. "Зачет"

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования по подготовке к занятиям
	2 семестр	
	Химические реакции и фазовые переходы в пористых средах	
1	Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Уравнения состояния реальных систем	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Приведение уравнений состояния к виду через коэффициент сжимаемости	Проработка лекций
4	Уравнение Редлиха-Квонга и его модификации	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Уравнения Соаве-Редлиха-Квонга и Пенга-Робинсона. Многокоэффициентные уравнения состояния	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Определение фазового состояния систем с помощью фазовых диаграмм	Проработка лекций
7	Вириальное уравнение состояния	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Фазовые диаграммы однокомпонентных систем	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	Проработка лекций
10	Фазовые диаграммы многокомпонентных систем	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Давление насыщенных паров	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	Проработка лекций

13	Система уравнений материального баланса для долей компонентов	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15	Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы	Проработка лекций
16	Моделирование пластовых углеводородных смесей	Чтение обязательной и дополнительной литературы
17	Методы разбиения на фракции группы CN+	Чтение обязательной и дополнительной литературы
18	Расчёт кислотной обработки в карбонатном коллекторе	Проработка лекций
19	Механизм образования «червоточин» в карбонатном коллекторе	Чтение обязательной и дополнительной литературы
20	Направление реакции. Константы равновесия и константа поверхностной реакции	Чтение обязательной и дополнительной литературы
21	Диаграммы Гиббса-Розебома	Проработка лекций
22	Соляно-кислотная обработка	Чтение обязательной и дополнительной литературы
23	Полимерное заводнение	Чтение обязательной и дополнительной литературы
24	Расчёт объёма оторочки полимера	Проработка лекций
25	Объём оторочки полимера	Чтение обязательной и дополнительной литературы
26	ASP-заводнение	Чтение обязательной и дополнительной литературы
27	Метод характеристик для задач полимерного заводнения	Проработка лекций
28	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Примерные вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем: определения термодинамической системы, независимых термодинамических параметров, функции состояния, характеристических функций, экстенсивных, интенсивных, внешних и внутренних параметров.
2. Гомогенные и гетерогенные системы. Определения механических, тепловых и массообменных взаимодействий, открытой и закрытой систем.
3. Уравнения состояния реальных систем. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
4. Уравнения состояния систем природных углеводородов: уравнение Бенедикта-Вебба-Рубина и уравнение Старлинга-Ханна.
5. Кубические уравнения состояния: уравнение Редлиха-Квонга и модификации Алани-Кеннеди-Багги и Вильсона.
6. Кубические уравнения состояния: уравнение Редлиха-Квонга и модификации Чу-Праусница, Иоффе-Зудкевича, Симоне-Бихара и Барсука-Беньяминовича.
7. Уравнения Соаве-Редлиха-Квонга и Пенга-Робинсона.
8. Кубические уравнения состояния: обобщенный вид кубического уравнения состояния. Многокоэффициентные уравнения состояния.
9. Вириальное уравнение состояния.
10. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Диаграмма давление-удельный объём.
11. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Диаграмма давление-температура.
12. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Диаграмма давление-удельный объём.
13. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Диаграмма давление-температура. Построение, определение долей компонентов.
14. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Ретроградные процессы. Причины и последствия.
15. Давление насыщенных паров. Способы расчёта, корреляции.
16. Законы Рауля и Дальтона.
17. Коэффициенты распределения (равновесия). Система уравнений материального баланса для долей компонентов.
18. Фугитивность (летучесть). Вывод корреляционных зависимостей.
19. Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы.
20. Классификация залежей по фазовому состоянию и свойствам пластовых флюидов. Температура замерзания.
21. Моделирование пластовых углеводородных смесей: моделирование газоконденсатных систем.
22. Моделирование пластовых углеводородных смесей: моделирование нефтяных систем на основе данных исследования глубинной пробы.
23. Методы разбиения на фракции группы CN+: метод Куртиса-Витсона, метод линеаризации молярной доли.
24. Механизм кислотной обработки призабойной зоны пласта.
25. Механизм образования «червоточин» в карбонатном коллекторе.
26. Число Дамкёлера.
27. Закон Гульдберга-Вааге.

28. Направление реакции. Константы равновесия и константа поверхностной реакции.
29. Постановка задачи кислотной обработки карбонатных пластов.
30. Аналитические решения задачи закачки раствора соляной кислоты в пористую среду.
31. Полимерное заводнение. Общие принципы. Адсорбция.
32. Механизм действия полимеров на пласт. Основные характеристики полимера.
33. Диаграммы Гиббса-Розебома.
34. Расчёт объёма оторочки полимера.
35. Метод характеристик для задач полимерного заводнения.
36. ASP-заводнение.

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	<p>Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p> <p>Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы</p>

2	Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические методы моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных</p>
---	--	--	-------	--

				средств моделирования
3	Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам	Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>

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

7.1 Основная литература:

1. Федоров, Константин Михайлович. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Fedorov_Musakaev_Kremleva_572_UP_2017.pdf (дата обращения: 13.01.2020).
2. Физико-математическое моделирование: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; рец.: В. Н. Антипов, Ю. Д. Земенков; Тюм. гос. ун-т, Ин-т физики и химии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №222/2016-03-02. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Primakov_222_222\(1\)_Fiziko_matemat_model_UP_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Primakov_222_222(1)_Fiziko_matemat_model_UP_2014.pdf) (дата обращения: 13.01.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1. Агабеков, В. Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 459 с. — ISBN 978-985-08-1359-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Марсен Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсен Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16895.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
 2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.
- Для работы на практических занятиях необходим пакет программ Maple 12 (или выше);
3. www.libtech.ru – библиотека технической литературы «Нефть и газ».
 4. <http://spiedl.org/> - SPIE Digital Library Открыт доступ к 7 журналам SPIE Digital Library на английском языке. Библиотека насчитывает 260 000 статей, охватывающих информационные

- технологии, защиту и промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику.
5. <http://www.springerlink.com> – открыт доступ к электронным ресурсам издательства Springer по программе консорциума МЦНТИ – ICSTI Resource Network
SpringerLink – уникальная по тематическому содержанию электронная коллекция научных и технологических журналов, книг, а также ссылок на научные работы. Доступ применим ко всем электронным книгам Springer (с 2005 по н/в) и электронным журналам (с 1997 по н/в) в течении тестового периода по всем тематическим коллекциям.
 6. www.science-of-synthesis.com/prod
Справочники по химии.
 7. <http://thomson.collexis.com/nano>
Thomson Collexis Dashboard – система поиска информации по нанотехнологии. Предоставлена информация по 35508 публикациям и 82595 специалистам.
 6. www.cernetbase.com
Справочники и книги.
 7. <http://www.csa.com/htbin/dbrng.cgi?username=XXXX&access=XXXX>
CSA Technology research databases – реферативные базы данных.
 8. <http://www.qpat.com>
Questel Patent – базы данных, содержащие информацию об интеллектуальной собственности. Коллекция патентного фонда насчитывает свыше 50 миллионов документов из 80 стран и международных патентных ведомств.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office и Visual Studio, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams
- **ПО, находящееся в свободном доступе:** Необходимо наличие программного обеспечения Lazarus

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

Необходим компьютерный класс для практических занятий, лекционная аудитория для лекций.

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Физико-технического
института



Б.В. Григорьев

2 марта

20 *20*

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы
очная и заочная формы обучения

Шевелёв А.П. Механика жидкости и газа. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

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

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины - ознакомить аспирантов с основными проблемами современной механики жидкости и газа и подготовить аспирантов к изучению спецкурсов, расчету проектов и выполнению индивидуального спецпрактикума.

Задачи учебного курса:

- овладение аспирантами аналитических методов решения задач массопереноса для идеальной и ньютоновской жидкостей при различных граничных условиях;
- познакомить аспирантов с основными положениями теории конвективного переноса, напомнить об основных представлениях для решения задач по свободной и вынужденной конвекции, рассмотреть особенности процессов переноса в турбулентном потоке;
- углубленно изучить уравнения пограничного слоя (гидродинамического, теплового, диффузионного);
- углубленно изучить представления о физическом подобии процессов и их моделировании;
- вспомнить и изучить новые методы расчета сложного массообмена, в том числе при фазовых переходах;
- ознакомление аспирантов с устройством и процессами, происходящими в аэро- и гидродинамических трубах, сопровождающими движение судов и летательных аппаратов.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Стандарт ФГОС ВО 3+

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.2, дисциплина по выбору, трудоёмкость дисциплины 5 зачётных единиц, 180 академических часов. Дисциплина изучается во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

Освоение дисциплины «Механика жидкости и газа» необходимо для подготовки и написания кандидатской диссертации.

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

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования
Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		36	36
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		126	126
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

По окончании освоения дисциплины все студенты сдают зачет, для допуска к которому необходимо сдать реферат на оценку «зачтено». Темы рефератов формируются в зависимости от тем научного исследования аспирантов. Тема реферата может являться главой диссертации (расчет основных параметров, создание методики теплофизического расчета и др.). Объем реферата – 30-50 страниц. Реферат сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания курса, после проверки защищается на зачетном занятии. Если защита проходит успешно (студент выполнил реферат, сделал доклад и разбирается в теме исследования), то студент допускается к зачёту, в противном случае ставится оценка «не зачтено».

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Для зачета обязательно выполнение реферата. Если студент отвечает на вопрос, показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, и сдает реферат, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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.	Вводные положения. Понятие сплошной среды	2	2	0	0	0
2.	Области приложения механики жидкости, газа и плазмы	2	2	0	0	0
3.	Вводные положения. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований	2	0	2	0	0
4.	Кинематика сплошных сред.	2	2	0	0	0
5.	Определения и свойства кинематических характеристик движения	2	2	0	0	0
6.	Кинематика сплошных сред	2	0	2	0	0
7.	Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики	2	2	0	0	0
8.	Уравнение притока тепла	2	2	0	0	0

9.	Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики и	2	0	2	0	0
10.	Модели жидких и газообразных сред	2	2	0	0	0
11.	Уравнения Навье-Стокса	2	2	0	0	0
12.	Модели жидких и газообразных сред.	2	0	2	0	0
13.	Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы	2	2	0	0	0
14.	Гидростатика. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.	2	2	0	0	0
15.	Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в	2	0	2	0	0

	электромагнитное поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны					
16.	Движение идеальной несжимаемой жидкости	2	2	0	0	0
17.	Обтекание тел	2	2	0	0	0
18.	Движение идеальной несжимаемой жидкости	2	0	2	0	0
19.	Движение вязкой жидкости	2	2	0	0	0
20.	Уравнения Рейнольдса	2	2	0	0	0
21.	Движение вязкой жидкости	2	0	2	0	0
22.	Движение сжимаемой жидкости	2	2	0	0	0
23.	Волны Римана	2	2	0	0	0
24.	Движение сжимаемой жидкости	2	0	2	0	0
25.	Электромагнитные явления в жидкостях	2	2	0	0	0
26.	Физическое подобие, моделирование	2	2	0	0	0
27.	Электромагнитные явления в жидкостях	2	0	2	0	0
28.	Зачет	2	0	0	0	2

	Итого (часов)	56	36	18	0	2
--	---------------	----	----	----	---	---

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Вводные положения. Понятие сплошной среды"

Вводные положения. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред

2. "Области приложения механики жидкости, газа и плазмы"

Области приложения механики жидкости, газа и плазмы. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

3. "Вводные положения. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований"

Вводные положения. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований

4. "Кинематика сплошных сред. "

Кинематика сплошных сред. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред

5. "Определения и свойства кинематических характеристик движения"

Определения и свойства кинематических характеристик движения: перемещения, траектории, скорость, линии тока, критические точки, ускорение, тензор скоростей деформации и его инварианты, вектор вихря, потенциал скорости, циркуляция скорости, установившееся и неустановившееся движение среды. Кинематические свойства вихрей.

6. "Кинематика сплошных сред"

Кинематика сплошных сред. Определения и свойства кинематических характеристик движения: перемещения, траектории, скорость, линии тока, критические точки, ускорение, тензор скоростей деформации и его инварианты, вектор вихря, потенциал скорости, циркуляция скорости, установившееся и неустановившееся движение среды

7. "Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики"

Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Многокомпонентные смеси. Потoki диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для

сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия.

8. "Уравнение притока тепла"

Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др. Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.

9. "Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики"

Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды. Работа внутренних поверхностных сил. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Уравнения состояния

10. "Модели жидких и газообразных сред"

Модели жидких и газообразных сред. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Интегралы Бернулли и Коши—Лагранжа. Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость

11. "Уравнения Навье-Стокса"

Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.

12. "Модели жидких и газообразных сред. "

Модели жидких и газообразных сред. Уравнения Эйлера. Начальные и граничные условия. Интегралы Бернулли и Коши—Лагранжа. Модель вязкой жидкости. Уравнения Навье-Стокса. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении.

13. "Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы"

Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.

14. "Гидростатика. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы."

Гидростатика. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.

15. "Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны"

Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны. Гидростатика. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы

16. "Движение идеальной несжимаемой жидкости"

Движение идеальной несжимаемой жидкости. Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля.

17. "Обтекание тел"

Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой. Нестационарное обтекание профилей. Плоские задачи о струйных течениях жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др. Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы БиоСавара. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке. Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность. Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортвега-де-Вриза. Нелинейные волны. Солитон.

18. "Движение идеальной несжимаемой жидкости"

Движение идеальной несжимаемой жидкости. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля. Плоские задачи о струйных течениях

жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др. Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы Био-Савара

19. "Движение вязкой жидкости"

Движение вязкой жидкости. Теория пограничного слоя. Турбулентность Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре. Диффузия вихря. Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса. Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. Интегральные соотношения и основанные на их использовании приближенные методы в теории ламинарного пограничного слоя. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя. Турбулентность.

20. "Уравнения Рейнольдса"

Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности. Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции. Понятие о странном аттракторе. Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений

21. "Движение вязкой жидкости"

Движение вязкой жидкости. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса. Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение 10 уравнений гидромеханики при наличии турбулентности. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений

22. "Движение сжимаемой жидкости"

Движение сжимаемой жидкости. Газовая динамика. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука. Запаздывающие потенциалы. Эффект Допплера. Конус Маха. Уравнения газовой динамики. Характеристики. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лаваля. Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами. Автомодельные движения и классы соответствующих задач. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе

23. "Волны Римана"

Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена. Эволюционные и неэволюционные разрывы. Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование. Задача о структуре сильного разрыва. Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа. Метод характеристик. Течение Прандтля–Майера. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения. Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.

24. "Движение сжимаемой жидкости"

Движение сжимаемой жидкости. Автомодельные движения и классы соответствующих задач. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Задача о структуре сильного разрыва. Метод характеристик. Течение Прандтля—Майера. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения. Течения с гиперзвуковыми скоростями

25. "Электромагнитные явления в жидкостях"

Электромагнитные явления в жидкостях. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Вектор и уравнение Умова—Пойнтинга. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды. Уравнения магнитной гидродинамики. Условия вмороженности магнитного поля в среду. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.

26. "Физическое подобие, моделирование"

Физическое подобие, моделирование. Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. П-теорема. Примеры приложений. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

27. "Электромагнитные явления в жидкостях"

Электромагнитные явления в жидкостях. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды. Уравнения магнитной гидродинамики. Условия вмороженности магнитного поля в среду. Физическое подобие, моделирование. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. П-теорема. Примеры приложений. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля

28. "Зачет"

По окончании освоения дисциплины все студенты сдают зачет, для допуска к которому необходимо сдать реферат на оценку «зачтено». Темы рефератов формируются в зависимости от тем научного исследования аспирантов. Тема реферата может являться главой диссертации (расчет основных параметров, создание методики теплофизического расчета и др.). Объем реферата – 30-50 страниц. Реферат сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания курса, после проверки защищается на зачетном занятии. Если защита проходит успешно (студент выполнил реферат, сделал доклад и разбирается в теме исследования), то студент допускается к зачёту, в противном случае ставится оценка «не зачтено».

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Для зачета обязательно выполнение реферата. Если студент отвечает на вопрос, показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, и сдает реферат, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Темы рефератов не ограничиваются, они соответствуют предполагаемым темам диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Если защита реферата проходит успешно (студент выполнил реферат, сделал доклад и разбирается в теме исследования), то студент допускается к зачёту, в противном случае ставится оценка «не зачтено».

Реферат оформляется шрифтом 14 Times New Roman с полуторным интервалом, абзацный отступ 1,25 см, интервал полуторный.

Пример оформления реферата:

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра моделирования физических процессов и систем

Реферат

по теме: «Тема диссертации»

Студент аспирантуры 2 курса
по направлению
по профилю

Фамилия И.О.
01.06.01 Математика и механика
«Механика жидкости, газа и плазмы»

Проверил:

Фамилия И.О.
кандидат физико-математических
наук

ВВЕДЕНИЕ

Описывается актуальность задачи.

ГЛАВА 1. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ

Текст главы, рисунки, таблицы.

ГЛАВА 2. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ

Текст главы, рисунки, таблицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования по подготовке к занятиям
1	Вводные положения. Понятие сплошной среды	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Области приложения механики жидкости, газа и плазмы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Вводные положения. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований	Проработка лекций
4	Кинематика сплошных сред.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Определения и свойства кинематических характеристик движения	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Кинематика сплошных сред	Проработка лекций

7	Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Уравнение притока тепла	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики	Проработка лекций
10	Модели жидких и газообразных сред	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Уравнения Навье-Стокса	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Модели жидких и газообразных сред.	Проработка лекций
13	Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Гидростатика. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15	Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны	Проработка лекций
16	Движение идеальной несжимаемой жидкости	Чтение обязательной и дополнительной литературы
17	Обтекание тел	Чтение обязательной и дополнительной литературы
18	Движение идеальной несжимаемой жидкости	Проработка лекций
19	Движение вязкой жидкости	Чтение обязательной и дополнительной литературы
20	Уравнения Рейнольдса	Чтение обязательной и дополнительной литературы
21	Движение вязкой жидкости	Проработка лекций
22	Движение сжимаемой жидкости	Чтение обязательной и дополнительной литературы

23	Волны Римана	Чтение обязательной и дополнительной литературы
24	Движение сжимаемой жидкости	Проработка лекций
25	Электромагнитные явления в жидкостях	Чтение обязательной и дополнительной литературы
26	Физическое подобие, моделирование	Чтение обязательной и дополнительной литературы
27	Электромагнитные явления в жидкостях	Проработка лекций
28	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Для зачета обязательно выполнение реферата. Если студент отвечает на вопрос, показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, и сдает реферат, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Темы рефератов формируются в зависимости от тем научного исследования аспирантов. Тема реферата может являться главой диссертации (расчет основных параметров, создание методики теплофизического расчета и др.). Объем реферата – 30-50 страниц. Реферат сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания курса, после проверки защищается на зачетном занятии. Если защита проходит успешно (студент выполнил реферат, сделал доклад и разбирается в теме исследования), то студент допускается к зачёту, в противном случае ставится оценка «не зачтено».

Вопросы к зачету

1. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы.

2. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

3. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты.

4. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.

5. Определения и свойства кинематических характеристик движения. Кинематические свойства вихрей.

6. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости.

7. Многокомпонентные смеси. Потоки диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.

8. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды.
9. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды.
10. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.
11. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла.
12. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др. Обратимые и необратимые процессы.
13. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.
14. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера.
15. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.
16. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Интегралы Бернулли и Коши—Лагранжа.
17. Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.
18. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.
19. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.
20. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
21. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.
22. Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях.
23. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости.
24. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела.
25. Движение сферы в идеальной жидкости.
26. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости.
27. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока.
28. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики.
29. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля. Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой.
30. Нестационарное обтекание профилей. Плоские задачи о струйных течениях жидкости.
31. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др. Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы Био-Савара.

32. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.
33. Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность.
34. Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости.
35. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами.
36. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортвега-де-Вриза. Нелинейные волны. Солитон.
37. Теория пограничного слоя. Турбулентность.
38. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре.
39. Диффузия вихря. Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.
40. Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. Интегральные соотношения и основанные на их использовании приближенные методы в теории ламинарного пограничного слоя.
41. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя.
42. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя.
43. Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности.
44. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.
45. Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции.
46. Понятие о странном аттракторе. Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений.
47. Газовая динамика. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука. Запаздывающие потенциалы. Эффект Допплера. Конус Маха.
48. Уравнения газовой динамики. Характеристики. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавалья.
49. Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами. Автомодельные движения и классы соответствующих задач.
50. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена.
51. Эволюционные и неэволюционные разрывы. Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование.
52. Задача о структуре сильного разрыва. Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа.
53. Метод характеристик. Течение Прандтля—Майера.
54. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса.
55. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной.
56. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.
57. Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.
58. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда.
59. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Вектор и уравнение Умова—Пойнтинга. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды.
60. Уравнения магнитной гидродинамики. Условия вмороженности магнитного поля в среду. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.

61. Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. Птеорема. Примеры приложений.

62. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

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	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Реферат, зачет	Пороговый (удовлетворительно): Знает: Закономерности изменения параметров при течении газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении газа
				Базовый (хорошо): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа
				Повышенный (отлично): Знает: Закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы Умеет: Принять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы
2	Умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных	Знает аналитические методы и	Реферат, зачет	Пороговый (удовлетворительно): Знает: Аналитические

	<p>случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)</p>	<p>автоматизированные средства моделирования</p> <p>Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>		<p>методы моделирования</p> <p>Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов</p> <hr/> <p>Базовый (хорошо): Знает: Аналитические методы и основные автоматизированные средства моделирования</p> <p>Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p> <hr/> <p>Повышенный (отлично): Знает: Аналитические методы и автоматизированные средства моделирования</p> <p>Умеет: Проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования</p>
--	---	--	--	---

3	Владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам	Реферат, зачет	<p>Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p> <p>Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам</p>
---	--	---	----------------	---

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

7.1 Основная литература:

1. Киселев, С. П. Механика сплошных сред : учебное пособие / С. П. Киселев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-7782-3340-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :

[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91245.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

- Федоров, Константин Михайлович. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Fedorov_Musakaev_Kremleva_572_UP_2017.pdf (дата обращения: 13.01.2020)

7.2 Дополнительная литература:

- Агабеков, В. Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 459 с. — ISBN 978-985-08-1359-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16895.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

- Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru> .
 - eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.
- Для работы на практических занятиях необходим пакет программ Maple 12 (или выше);
- www.libtech.ru – библиотека технической литературы «Нефть и газ».
 - <http://spiedl.org/> - SPIE Digital Library Открыт доступ к 7 журналам SPIE Digital Library на английском языке. Библиотека насчитывает 260 000 статей, охватывающих информационные технологии, защиту и промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронную обработку изображений и данных, оптику и электрооптику.

5. <http://www.springerlink.com> – открыт доступ к электронным ресурсам издательства Springer по программе консорциума МЦНТИ – ICSTI Resource Network

6. www.science-of-synthesis.com/prod

7. <http://thomson.collexis.com/nano>

1. www.cernetbase.com

2. <http://www.csa.com/htbin/dbrng.cgi?username=XXXX&access=XXXX>

3. <http://www.qpat.com>

SpringerLink – уникальная по тематическому содержанию электронная коллекция научных и технологических журналов, книг, а также ссылок на научные работы. Доступ применим ко всем электронным книгам Springer (с 2005 по н/в) и электронным журналам (с 1997 по н/в) в течении тестового периода по всем тематическим коллекциям.

Справочники по химии.

Thomson Collexis Dashboard – система поиска информации по нанотехнологии. Предоставлена информация по 35508 публикациям и 82595 специалистам.

Справочники и книги.

CSA Technology research databases – реферативные базы данных.

Questel Patent – базы данных, содержащие информацию об интеллектуальной собственности. Коллекция патентного фонда насчитывает свыше 50 миллионов документов из 80 стран и международных патентных ведомств.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Не предусмотрено использование в данной дисциплине.

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

- **Лицензионное ПО:** Необходимо наличие программного обеспечения Microsoft Office и Visual Studio, для случаев дистанционной формы обучения – Microsoft Teams
- **ПО, находящееся в свободном доступе:** Необходимо наличие программного обеспечения Lazarus

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

Необходим компьютерный класс для практических занятий, лекционная аудитория для лекций.

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора физико-технического
института

Б. В. Григорьев

02 03 2020



**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ РАСЧЁТА ТЕЧЕНИЙ
ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ**

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.06.01 Математика и механика
Профиль (направленность):
Механика жидкости, газа и плазмы
Форма обучения: очная

Басинский К.Ю. Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, профиль (направленность) «Механика жидкости, газа и плазмы», форма обучения очная. Тюмень. 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов» является изучение современных информационных технологий, которые применяют в физических исследованиях.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современным информационным обеспечением научных исследований;
 - изучить информационные средства информационных систем;
- овладеть основами объектно-ориентированного программирования и использовать его для решения вычислительных задач.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок ФТД Факультативы.

Дисциплина «Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов» изучается в 3 семестре. Знания и умения, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дисциплинах: «Механика жидкости, газа и плазмы» «Механика многофазных систем».

Дисциплина «Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов» базируется на знаниях, полученных при изучении математических курсов учебных планов бакалавров и магистерских программ: «Языки программирования», «Численные методы», «Системы компьютерной математики», и др.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		2
Общий объем зач. ед. час	2	2
	72	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	22	22
Лекции	10	10
Лабораторные занятия	12	12
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.	Информационное обеспечение физических исследований в	9	1	0	1	0
2.	Инструментарий моделирования информационных систем	9	1	0	1	0
3.	Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования	9	1	0	1	0
4	Использование объектно-ориентированного программирования для решения вычислительных задач	9	1	0	1	0
5	Параллельные и распределенные вычисления	9	1	0	2	0
6	Базы данных и базы знаний в физических исследованиях	9	1	0	2	0
7	Визуализация результатов исследований	9	2	0	2	0

8	Унифицированный язык моделирования (UML)	9	2	0	2	0
	Итого (часов)	72	10	0	12	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

1. **«Информационное обеспечение в физических исследованиях»**
 - Классификация задач по физическим, математическим и вычислительным критериям.
2. **«Инструментарий моделирования информационных систем»**
 - Инструментальные средства.
3. **«Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования»**
 - Использование объектно-ориентированного программирования для решения вычислительных задач.
4. **«Использование объектно-ориентированного программирования для решения вычислительных задач»**
 - Параллельные и распределенные вычисления.
5. **«Параллельные и распределенные вычисления»**
 - Специализированные и универсальные программные продукты в физических исследованиях.
6. **«Базы данных и базы знаний в физических исследованиях»**
 - Визуализация результатов исследований.
7. **«Визуализация результатов исследований»**
Унифицированный язык моделирования (UML).
8. **«Унифицированный язык моделирования (UML)»**
 - Описание метамодели языка UML.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Информационное обеспечение в физических исследованиях.	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций; подготовка отчёта по лабораторной работе
2.	Инструментарий моделирования информационных систем	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций; подготовка отчёта по лабораторной работе
3.	Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций; подготовка отчёта по лабораторной работе

4.	Использование объектно-ориентированного программирования для решения вычислительных задач	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций
5.	Параллельные и распределенные вычисления	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций; подготовка отчёта по лабораторной работе
6.	Базы данных и базы знаний в физических исследованиях	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций; подготовка отчёта по лабораторной работе
7.	Визуализация результатов исследований	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций
8.	Унифицированный язык моделирования (UML)	Чтение основной и дополнительной литературы, проработка лекций; подготовка отчёта по лабораторной работе

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачёт проводится в устной форме путём собеседования с преподавателем.

Примерные вопросы к зачету:

1. Три основные составляющие процесса моделирования: физическая модель, математическая модель, компьютерная модель.
2. Иерархия моделей, их взаимодействие и наполнение. Информационное обеспечение процесса моделирования.
3. Вычислительный эксперимент как составная часть компьютерной модели.
4. Согласованность компьютерной модели и вычислительных систем.
5. Визуализация научных исследований.
6. Структурирование и декомпозиция задач.
7. Диаграммы физического, концептуального и логического моделирования. Классификация современных методологий моделирования.
8. UML как универсальный инструмент визуального проектирования. Иерархия моделей и метамodelей в UML.
9. Семантическое и графическое описание моделей в UML. Управление моделями.
10. Классы, объекты. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.
11. Реализация объектной модели в системах Delphi, C++, Python. Иерархия объектов. Поля, свойства объектов, методы. Видимость. Статические, виртуальные и динамические методы. Абстрактные методы. Создание и уничтожение объектов.
12. Компоненты. Владение компонентами. Стандартные компоненты. Палитра компонентов. Визуальные компоненты. Библиотека визуальных компонент.
13. Организация ввода и вывода информации. Работа с файлами и потоками. Вывод графики.
14. Визуализации результатов научных исследований.
15. Использование объектно-ориентированного программирования для решения вычислительных задач.

16. Объектно-ориентированный подход при исследовании динамики механических систем.
17. Объектная среда для решения задач управления ансамблем динамических систем.
18. Эволюция развития вычислительных высокопроизводительных систем. Классическая Фон-Неймановская архитектура. Математическая и технологическая реализация. Суперскалярные, векторные вычислительные системы.
19. Тенденции развития высокопроизводительных систем. SIMD и MIMD технологии. Распределенные вычисления. Поточковые и нейронные системы.
20. Программное обеспечение параллельных вычислений. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Параллелизм данных и задач. Вычислительные кластеры. Трудозатраты на распараллеливание или векторизацию программы.
21. Применение разных языков программирования. Взаимодействие трех частей программ - параллельной, последовательной и обменом данными. Синхронизация процессов. Параллельные библиотеки. Инженерные и научные задачи. Алгоритмы для высокопроизводительных вычислений.
22. Программное обеспечение распределенных вычислений. Распределенные приложения, базы данных.
23. Пакеты численного моделирования. Краткая спецификация и характеристика современных программных продуктов универсального предназначения. Специализированные пакеты и их применение.
24. Пакеты для научных и технических расчетов. Пакеты MATLAB, MATCAD - краткая характеристика и классификация.
25. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты: характеристика и классификация. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA.
26. Компьютерная алгебра как неотъемлемая часть научных исследований. Цели, методы и средства компьютерной алгебры. «Символизация» вычислений как средство повышения эффективности и информативности моделирования.
27. Базы данных в научных исследованиях. Реляционные, объектно-реляционные и объектно-ориентированные базы данных. Классификация современных СУБД. Распределенные СУБД.
28. Знания, метазнания. Базы знаний и экспертные системы. Автоматизация научных исследований.
29. Информационные системы сопровождения научных исследований. Методы и средства проведения вычислительного эксперимента. Ведение протокола, подготовка презентации и отчета. Электронная публикация отчета, статьи, книги.
30. Методология объектно-ориентированного проектирования и моделирования. Математические основы объектно-ориентированного и системного анализа. Основные понятия из теории графов и семантических сетей. Диаграммы структурного системного анализа.
31. Назначение языка UML. Общая структура. Пакеты в языке UML. Основные пакеты метамодели языка UML.
32. Описание метамодели языка UML. Изображение диаграмм языка UML.
33. Основные этапы процесса моделирования (иерархия моделей: физическая, аппроксимирующая, математическая, компьютерная). Диаграммы концептуального, логического и физического моделирования.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Гаспариан, М.С. Информационные системы и технологии: учебное пособие / М.С. Гаспариан, Г.Н. Лихачева. — Москва: Евразийский открытый институт, 2011. — 370 с. — ISBN 978-5-374-00192-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10680.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шабаров, Александр Борисович. Гидрогазодинамика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Теплофизика" направления подготовки "Техническая физика" / А.Б. Шабаров; рец.: А.А. Кислицын, В.Г. Свиридов; Тюм. гос. ун-т, Ин-т математики, естеств. наук и информ. технологий. — 2-е изд., перераб. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2013. — 2-Лицензионный договор №228/2016-03-02. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_228_Gidrogazodinamika_UP_2013.pdf>. (дата обращения: 13.01.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1. Давыдов, А.П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: курс лекций / А.П. Давыдов, Т.П. Злыднева. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 100 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/884637> (дата обращения: 13.01.2020).

2. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. — 592 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 13.01.2020).

3. Кадет, В.В. Методы математической физики в решении задач нефтегазового производства: курс лекций. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. — 148 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/345149> (дата обращения: 13.01.2020).

7.3 Интернет-ресурсы:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

http://www.tnmlib.ru/jirbis/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=6119&task=view&id=1449

<http://link.springer.com> javascript:void(0);

<http://www.iprbookshop.ru/>

<https://e.lanbook.com/>

<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:

- Для проведение 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).
- Образовательные и научные он-лайн ресурсы (eLibrary, ЭБС IPRbooks, Znanium, VOOK.ru, Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки и др.).
- Образовательная платформа для размещения заданий, оценивания достижений Moodle;
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- Доступ к информационной образовательной среде осуществляется через локальную сеть ТюмГУ.
-

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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 Физико-
технического института

Б.В. Григорьев



02.03 2020

МНОГОФАЗНЫЕ ТЕЧЕНИЯ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению

01.06.01 Математика и механика

Профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы

форма обучения: очная, заочная

Шабаров А. Б. Многофазные течения в пористых средах. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы. Формы обучения: очная, заочная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Многофазные течения в пористых средах [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины — дать основные понятия, уравнения теории фильтрации для пористой среды с целью самостоятельного решения прикладных задач гидрогазодинамики и механики многофазных систем.

Задачи учебного курса:

1. познакомить аспирантов с основными понятиями течений в пористых средах;
2. дать представления аспирантам определений и уравнений многокомпонентной фильтрации;
3. познакомить аспирантов с различными методами повышения нефтеотдачи пластов;
4. рассмотреть применение теории гидрогазодинамики для решения практически важных задач и разработки месторождений нефти и газа.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина является факультативной дисциплиной.

При изучении курса используются знания, полученные аспирантами при изучении на бакалавриате или в магистратуре курсов: «Физика», «Математический анализ», «Теплофизика», «Гидрогазодинамика», «Теоретическая и прикладная механика», «Экспериментальная теплофизика и теплотехника», «Основы геологии и геофизики», «Физика ядра» и т.д., а также знания, полученные при освоении предшествующих дисциплин аспирантуры: «Статистические методы в решении задач разработки нефтегазовых месторождений», «Теплофизика», «Химические реакции и фазовые переходы в пористых средах», «Механика жидкости и газа».

Данный курс необходим для успешного выполнения научно-исследовательской работы по профилю подготовки.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-8: знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы.
	Умеет применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы.
ПК-9: умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования.
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования.
ПК-10: владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы.
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			4 семестр
Общий объем	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		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		24	24
Вид промежуточной аттестации			Зачет

3. Система оценивания

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет. Необходимым условием допуска к зачету является сдача реферата.

Критерии оценки реферата:

«отлично» — аспирант выполнил все требования к написанию и защите реферата: проявил самостоятельность в постановке проблемы и обосновал её актуальность; сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

«хорошо» — аспирантом выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены некоторые недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются некоторые неточности в оформлении; демонстрирует неуверенность при ответе на дополнительные вопросы;

«удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию; в частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствуют выводы;

«неудовлетворительно» — реферат выполнен небрежно, имеются существенные нарушения в оформлении реферата; содержание темы не раскрыто; допущены существенные фактические ошибки, в том числе при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствуют выводы. Реферат не подготовлен.

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.

Критерии оценки зачета:

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 обучаемого не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины, либо обучающийся отказывается от ответа.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ 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
Модуль 1. Система уравнений для многофазных течений в пористых средах						
1	Осредненные балансовые уравнения.	2	2	0	0	0
2	Замыкающие соотношения. Граничные условия.	2	2	0	0	0
Модуль 2. Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте						
3	Газоконденсатные смеси.	2	2	0	0	0
4	Нефтегазоконденсатные смеси.	2	2	0	0	0
Модуль 3. Численное моделирование многофазных течений в системе						
5	Гидравлические расчеты параметров многофазных смесей в пересекающихся поровых каналах.	2	2	0	0	0
6	Относительные фазовые проницаемости при течении водонефтяных и газоводонефтяных сред.	2	2	0	0	0
	Итого (часов)	12	12	0	0	0

4.2. Содержание дисциплины по темам

Модуль 1: Система уравнений для многофазных течений в пористых средах.

Тема 1. Осредненные балансовые уравнения.

Уравнения баланса массы, движения и энергии в интегральной и дифференциальной форме.

Тема 2. Замыкающие соотношения. Граничные условия.

Замыкающие соотношения для системы уравнений в пористых средах. Начальные и граничные условия при многофазном течении.

Модуль 2: Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте.

Тема 3. Газоконденсатные смеси.

Расчет состава и параметров газоконденсатной смеси в пласте.

Тема 4. Нефтегазоконденсатные смеси.

Расчет состава и параметров нефтегазоконденсатной смеси в пласте.

Модуль 3: Численное моделирование многофазных течений в системе поровых каналов.

Тема 5. Гидравлические расчеты параметров многофазных смесей в пересекающихся поровых каналах.

Основы гидравлического расчета многофазных течений при движении потока поровых каналах.

Тема 6. Относительные фазовые проницаемости при течении водонефтяных и газоводонефтяных сред.

Основы расчета фазовых проницаемостей при течении водонефтяных и газоводонефтяных сред в системе поровых каналов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 4

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Осредненные балансовые уравнения.	1. Работа с учебной литературой. 2. Проработка лекций. 3. Подготовка реферата.
2.	Замыкающие соотношения. Граничные условия.	1. Работа с учебной литературой. 2. Проработка лекций. 3. Подготовка реферата.
3.	Газоконденсатные смеси.	1. Работа с учебной литературой. 2. Проработка лекций. 3. Подготовка реферата.
4.	Нефтегазоконденсатные смеси.	1. Работа с учебной литературой. 2. Проработка лекций. 3. Подготовка реферата.
5.	Гидравлические расчеты параметров многофазных смесей в пересекающихся поровых каналах.	1. Работа с учебной литературой. 2. Проработка лекций. 3. Подготовка реферата.
6.	Относительные фазовые проницаемости при течении водонефтяных и газоводонефтяных сред.	1. Работа с учебной литературой. 2. Проработка лекций. 3. Подготовка реферата.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачёт проводится устно в форме собеседования по прилагаемому ниже примерному перечню вопросов.

Примерные вопросы для зачета:

1. Система осредненных балансовых уравнений.
2. Вычисление абсолютной проницаемости по уравнению Козени-Кармана.
3. Вычисление распределения пор по размерам исходя из кривых капиллярного давления.
4. Вычисление ОФП по данным экспериментов стационарной фильтрации.
5. Вычисление ОФП по данным экспериментов нестационарной фильтрации.
6. Вычисление ОФП исходя из разных подходов к определению понятия абсолютной проницаемости.
7. Аппроксимация ОФП по формулам Кори и LET.
8. Расчет эффективности вытеснения до и после прорыва воды.
9. Примеры использования метода индикаторных диаграмм для интерпретации свойств пласта.
10. Примеры использования метода кривых восстановления давления для интерпретации свойств пласта.
11. Примеры использования метода гидропрослушивания для интерпретации свойств пласта.
12. Создание компьютерной программы для решения основного уравнения упругого режима.
13. Создание компьютерной программы для решения основного уравнения упругого режима.
14. Исследование работы скважины с использованием основного уравнения упругого режима.
15. Создание компьютерной программы для решения уравнения материального баланса.
16. Исследование решений уравнения материального баланса.
17. Изучение капиллярно-гравитационного равновесия в однородном пласте на основе аналитического решения.
18. Приближенное вычисление структуры переходной зоны в слоисто-неоднородном пласте.
19. Построение модели насыщения в зонально-неоднородном пласте с помощью нескольких регионов равновесия.
20. Построение модели насыщения в неоднородном пласте с помощью методом установления во времени.
21. Построение модели насыщения в неоднородном пласте с помощью фиктивных скважин.
22. Сравнение эффективности заводнения на основе аналитического решения задачи о закачке горячей воды в пласт.
23. Исследование термодинамических свойств нефти на основе эмпирических моделей.
24. Исследование термодинамических свойств газа на основе уравнений состояния.
25. Моделирование однофазного притока к горизонтальной скважине на основе аналитических решений.
26. Оценка влияния длины горизонтальной скважины на ее продуктивность.
27. Приближенное решение задачи о внутрипластовом горении.
28. Расчет деформационных характеристик горной породы на основе динамических опытов.
29. Расчет деформационных характеристик горной породы на основе статических опытов.

30. Расчет напряжений вокруг вертикальной скважины.
 31. Расчет напряжений вокруг горизонтальной скважины.
 32. Интерпретация индикаторных диаграмм для трещиновато-пористого пласта.
 33. Исследование влияния естественного потока пластовых вод на смещение нефтяной и газовой залежи.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 5

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-8: знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы. Умеет применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы.	Реферат	Пороговый (удовлетворительно): Знает: закономерности изменения параметров при течении газа. Умеет: применять закономерности изменения параметров при течении газа. Базовый (хорошо): Знает: закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа. Умеет: применять закономерности изменения параметров при течении жидкости и газа. Повышенный (отлично): Знает: закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы. Умеет: применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы.
2	ПК-9: умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования. Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с	Реферат	Пороговый (удовлетворительно): Знает: аналитические методы моделирования. Умеет: проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения газа с помощью аналитических расчётов. Базовый (хорошо): Знает: аналитические методы и основные

		помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования.		автоматизированные средства моделирования. Умеет: проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости и газа с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования. Повышенный (отлично): Знает: аналитические методы и автоматизированные средства моделирования. Умеет: проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования.
3	ПК-10: владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы. Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам.	Реферат	Пороговый (удовлетворительно): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа. Умеет: применять базовые методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам. Базовый (хорошо): Знает: основные методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы. Умеет: применять основные методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам. Повышенный (отлично): Знает: методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы. Умеет: применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

Видин, Ю.В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: Учебное пособие / Видин Ю.В., Казаков Р.В., Колосов В.В. — Краснояр.: СФУ, 2015. — 370 с.: ISBN 978-5-7638-3302-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/967810> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен: Учебник / О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко. — М.: НИЦ Инфра-М, 2012. — 464 с.: То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=258657> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях: учебное пособие / А.Б. Шабаров, А.А. Кислицын, Б.В. Григорьев [и др.]; под ред. А.Б. Шабарова, А.А. Кислицына. — Тюмень: ТюмГУ, 2014. — 332 с. — ISBN 978-5-400-00979-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109978> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Физико-математическое моделирование течений в нефтегазовых технологиях: учебное пособие / А.Б. Шабаров, С.С. Примаков, Д.Р. Гильмиев [и др.]. — Тюмень: ТюмГУ, 2014. — 216 с. — ISBN 978-5-400-00944-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109979> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кудинов, А.А. Строительная теплофизика: Учебное пособие / А.А. Кудинов. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 262 с.: То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=329957> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шиляев, М.И. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография / М.И. Шиляев, А.В. Толстых. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 198 с.: То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=430423> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Иванов, И.С. Технология машиностроения: Учеб. пособие / И.С. Иванов. — М.: ИНФРА-М, 2009. — 192 с.: То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=169839> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Чикуров, Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. — М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. — 398 с.: То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=392652> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кудинов А.А. Тепломассообмен: Учебное пособие / А.А. Кудинов. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 375 с.: То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=238920> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Интернет-ресурсы:

-

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

1. <http://lib.mexmat.ru> — Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета.
2. <http://elibrary.ru/> — eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва).
3. <http://biblioclub.ru/> — Университетская библиотека on-line.
4. http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books — ЭБС "ТРОИЦКИЙ МОСТ".
5. <http://znanium.com/> — ЭБС издательства "ИНФРА-М".
6. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Издательства "Лань".

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

- MS Word,
- MS Excel,
- MS PowerPoint,
- MS Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций требуется мультимедийная учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, доской аудиторной, мультимедийным проекционным и акустическим оборудованием и персональным компьютером.