

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
06.06.01 Биологические науки
профили (направленности): Биохимия, Физиология, Биотехнология
(в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология,
Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология
форма обучения: очная, заочная

Салин А.С. История и философия науки. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки. Профили (направленности): Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология. 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: ратиоцентризм, 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) контраверсной группы
- Б) гибкости интерпретаций
- В) обязательной точки перехода (+)
- Г) механизмов закрытия переговоров

12. Какой методологический принцип Мишель Каллон не предписывает социологии перевода?

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

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

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

14. Понятие эпистемы в историческую эпистемологию ввел:

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

15. Концепция «научной революции» разрабатывалась:

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

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

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

1 семестр

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

2 семестр

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

18.	Философские проблемы наук о жизни	Подготовка к круглому столу, дискуссии.
19.	Философские проблемы наук о Земле	Подготовка к собеседованию.

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

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

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

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

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

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

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

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

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

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

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

Примерная тематика рефератов:

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

Перечень вопросов к экзамену

Блок 1. История и философия науки

1. Философия науки: предмет, задачи и функции в познании.
2. Периодизация истории науки. Возникновение науки, становление теоретического знания.
3. Донаучный этап в развитии познания: мифология, античная и средневековая «науки».
4. Зарождение и отличительные черты научного этапа в познании. Типы научной рациональности. Классический, неклассический и постклассический типы науки.
5. Научное и квазинаучное познание. Отличительные признаки квазинауки.
6. Традиции философии науки: наукоучение, позитивизм, неопозитивизм, постпозитивизм.
7. Объект и предмет в структуре научных исследований, их соотношение и признаки.
8. Проблема, вопрос, задача и гипотеза, их роль в структуре научных исследований.
9. Научная теория как форма знания, ее структура и виды. Основные функции теории.
10. Соотношение истины, знания и заблуждения. Истина как результат познания. Критерии истины. Сходство и различие истины в естественном, гуманитарном и социальном познании.
11. Понятие методологии научного познания, классификация методов науки. Единство проблемы, предмета и метода, теории и метода в научном исследовании.
12. Анализ и синтез. Абстракция и конкретность. Модель, ее роль в научном исследовании, виды моделей.

13. Сравнение и различие как методы научного познания. Обобщение и типизация. Компаративный анализ.
14. Научное наблюдение и эксперимент. Их виды и значение для научного познания.
15. Системность, структурность и функциональность как методологические принципы научного познания.
16. Историзм как методологический принцип познания, его разновидности.
17. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и антикумулятивизм. Парадигмализм. Позиции интернализма и экстернализма.
18. Промышленная, техническая и научно-техническая революции. Перспективы и возможные последствия современной стадии НТР.
19. Категории необходимости, случайности, сущности и закона. Виды научных законов. Особенности понимания закона в естественных, социальных и гуманитарных науках. Сущность, явление и существование как методологические основания направлений в науке.
20. Пространство и время как методологические основания познания. Особенности понимания пространства и времени в естественных, гуманитарных и социальных науках.
21. Наука как социальный институт и сообщество ученых. Ее место в обществе и проблемы ее воспроизводства. Наука как объект политико-правового регулирования.
22. Научное сознание как форма общественного сознания. Ее соотношение с политическим, правовым, моральным, эстетическим, религиозным и философским сознанием.
23. Понятие научной парадигмы, история науки как смена парадигм. История науки с точки зрения теории научно-исследовательских программ.
24. Синергетический подход. Возможность методологического применения синергетики в различных отраслях современной науки.
25. Диалектика и метафизика как исторические методологические традиции. Их современное состояние и роль в науке.
26. Понятие причинности. Многообразие причинно-следственных связей в действительности. Детерминизм и индетерминизм, каузализм, телеологизм в современной науке.
27. Гипотеза как форма познания. Гипотетико-дедуктивная модель в развитии научного знания.
28. Соотношение целей и результатов в научном познании. Теоретические и прагматические результаты: структура, закон, прогноз, измерение. Практическая ориентация современной науки.
29. Представление о научной картине мира. Роль картины мира в познании. Философский, общенаучный и частнонаучный аспекты в картине мира.
30. Научная культура: этика науки, ценности науки, познавательные и утилитарные смысловые ориентиры в развитии науки.

Блок 2. История и философия естественных и технических наук.

1. Естественные науки как раздел научного знания.
2. Специфика естественнонаучного рационализма.
3. Парадигмы естественнонаучного познания.
4. Основные этапы становления естественных наук – классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.
5. Основные принципы и исследовательские процедуры естественнонаучных методов

6. История естественнонаучного метода в персоналиях.
7. Технические науки как раздел научного знания.
8. Основные черты позитивизма как философии науки. Позитивизм, эмпириокритицизм, логический позитивизм
9. Нейтральный язык наблюдений, эмпирический базис науки, синтетические и аналитические суждения Критика позитивизма.
10. Основные черты постпозитивизма как философии науки: антикумулятивизм, фальсификационизм, экстернализм.
11. Фальсификация как критерий демаркации науки. Влиятельная метафизика.
12. Научная революция и нормальная наука. Головоломки и аномалии в науке.
13. Научно-исследовательская программа. Прогрессирующий и регрессирующий ряды теорий
14. Социальная эпистемология как программа.
15. Исторические условия возникновения научного этоса.
16. Возникновение и развитие научного факта.
17. История объективности.
18. Экспериментальная жизнь как социально-исторический конструкт. Гоббс, Бойль и воздушный насос.
19. Эпистема как понятие исторической эпистемологии. Воля к власти и воля к знанию.
20. Сильная программа социологии научного знания.
21. Эмпирическая программа релятивизма и социальное конструирование технологий.
22. Феминистская философия науки. Понятие материально-семиотического актора.
23. Исследования лабораторий. Устройство записи.
24. Акторно-сетевая теория. Социология перевода.
25. Луи Пастер как парадигмальный пример акторно-сетевой теории.
26. Посредники, проводники и пересборка социального.
27. Технологии: инскрипции, прескрипции, дескрипции.
28. Ланкастерская школа социального конструктивизма. Фрактальные пространства, модусы упорядочивания, множественные болезни.
29. Режимы существования технологий: актор-сети и текучие технологии.
30. Акторно-сетевая теория и объектно-ориентированные онтологии: схождения и расхождения.

Блок 3. История и философия естественных и технических дисциплин.

1. История математики: главные этапы.
2. Программы обоснования математики и их судьба.
3. Математический структурализм.
4. Пифагореизм и платонизм в математике.
5. Проблема математического доказательства.
6. Вычислительная техника и современная наука.
7. История физики: главные этапы.
8. Большой взрыв и метафизика.
9. Основные философские проблемы теории относительности.
10. Проблема надежности мысленного эксперимента в теоретической физике
11. Проблема реализма в современной физике
12. Интерпретации квантовой механики
13. История химии: главные этапы
14. Проблема определения «вещества».
15. Проблема редукции химии к физике.

16. Использование вычислительной техники в современных химических исследованиях.
17. Научная этика в контексте химических исследований.
18. Проблема моделирования в химии.
19. История биологии: основные этапы.
20. Зарождение жизни как философская проблема.
21. Особенности современной теории эволюции.
22. Влияние современных биологических теорий на новые онтологии.
23. Философские проблемы нейрофизиологии.
24. Теория аутопоэтических систем и ее значение для эпистемологии.
25. Науки о Земле: главные этапы истории.
26. Геология и география: точки пересечения и расхождения.
27. Человеческий фактор развития Земли: антропоцен.
28. Изменение климата и гиперобъекты.
29. Влияние Земли на урбанизацию.
30. Критическая экология как точка схождения гуманитарных, социальных и естественных наук.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знание-вый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	УК – 1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает современные достижения в различных областях науки. Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	Собеседование, круглый стол, дискуссия, тест, реферат	<p>Отлично Знает в полном объеме современные достижения в различных областях науки и умеет творчески генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p> <p>Хорошо Знает основные современные достижения в различных областях науки и умеет творчески генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, однако демонстрирует недостаточную уверенность в данном процессе.</p> <p>Удовлетворительно Фрагментарно знает основные современные</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"**
- Аффилиация.
 - 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: просмотрным, 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 :*

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

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

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

Оценочное средство 3. Аннотирование и реферирование

Темы рефератов:

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

1. Математика во франкоязычных странах.
2. 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 организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка.</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

2 марта 2020 года



ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению

06.06.01 Биологические науки

профиль (направленность): биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

форма обучения: очная, заочная

Белякова Е. Г. Педагогика и психология высшей школы. Рабочая программа для обучающихся по направлению 06.06.01 Биологические науки. Направленность: биотехнология (в том числе бионанотехнологии). 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 информационной безопасности.

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-5 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных	Знает основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных
	Умеет использовать основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных
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	5	2	2		

	высшей школе.					
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 обучаемых.

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. Профорientация и профессиональный отбор в высшую школу. Психологические особенности воспитания студентов.

Тема 6. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.

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

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

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

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

Планы практических занятий

Модуль 1: Педагогика высшей школы

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

Вопросы для обсуждения

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

Задания для самостоятельной и практической работы на семинаре

1. Педагогику называют наукой и искусством. Выскажите свою точку зрения и докажите ее целесообразность.
2. Исходя из известных вам тенденций развития общества и воспитания, попробуйте определить перспективы развития системы наук о человеке: значение каких наук возрастет? Какие новые научные дисциплины могут (или должны) появиться?
3. В чем вы видите взаимосвязь между обучением, воспитанием и образованием?
4. Проанализируйте понятия «воспитание» и «предмет педагогики высшей школы», отраженные в различных учебных пособиях, педагогической литературе. Найдите сходство и различие в их определении.
5. Раскройте роль и значение педагогики высшей школы в решении задач обновления нашего общества.
6. Сформулируйте 10–15 проблем современной дидактики высшей школы и обоснуйте:
 - а) какие из них наиболее актуальны;
 - б) разработка каких из них может существенно продвинуть теорию обучения;
 - в) оцените и прорецензируйте, в какой степени решение предложенных вами проблем будет способствовать качеству обучения в высшей школе?
7. В чем вы усматриваете разницу между задачами педагогического исследования и проблемой исследования?
8. Какие методы вы считали бы возможным и целесообразным использовать для изучения личности студента, коллектива или опыта своего коллеги? Постарайтесь обосновать их выбор и охарактеризовать условия их применения.
9. Исходя из проблемы своего исследования, определите его объект и предмет. Объясните, в чем заключается научная новизна вашего исследования?
10. На основе законодательных документов по образованию обозначьте и проанализируйте приоритетные направления развития высшей школы как важнейшего института развития общества, основные принципы государственной политики в области образования.
11. Напишите творческую работу: «Модель вуза XXI века», в которой отразите приоритетные цели и ценности высшего образования.

Тема 2. Формы и методы учебной работы в высшей школе

Вопросы для обсуждения

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

Задания для самостоятельной и практической работы на семинаре

1. Объясните, почему именно семинарское занятие дидакты считают наиболее сложной формой учебного процесса в вузе?
2. Обоснуйте утверждение «семинар – важная форма выработки у студентов самостоятельности, активности, умения работы с литературой».
3. Разработайте и обоснуйте акмеологическую концепцию обучения, т.е. обучения, ориентированного на максимальную творческую самореализацию студентов.

4. Разработайте модель обучения, максимально ориентированную на взаимообучение студентов.
5. Докажите, что методы обучения в высшей школе не тождественны принципам обучения.
6. Объясните взаимосвязь методов и приемов обучения в высшей школе.
7. По каким критериям классифицируются методы обучения? Какая из известных Вам классификаций методов обучения наиболее приемлема? Свой ответ мотивируйте. Подготовьте её схему, выделив в ней: основание классификации, авторов данной концепции, основные группы методов.
8. Проанализировав многообразие существующих на сегодняшний день классификаций методов обучения, схем, выведите и изобразите схематично свою классификацию методов обучения.
9. Исследуйте, какие методы обучения предпочитают использовать в своей практической деятельности:
 - а) преподаватели гуманитарных предметов в сравнении с преподавателями естественно-математических предметов;
 - б) начинающие преподаватели в сравнении с преподавателями, имеющими опыт и высокий уровень педагогического мастерства.
10. Исследуйте, каким из эвристических методов отдают предпочтение преподаватели, а каким – нет? Постарайтесь объяснить, почему?

Тема 3. Педагогическое проектирование

Вопросы для обсуждения

1. Формы и этапы педагогического проектирования. Проектирование содержания образования на уровне учебного предмета.
2. Технология проектирования рабочей учебной программы курса.
3. Проектирование содержания образования на уровне учебного занятия.
4. Проектирование содержания лекционных курсов.
5. Структурирование текста лекции.
6. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий.

Задания для самостоятельной и практической работы на семинаре

1. Проанализируйте одну из статей в периодической печати по проблеме семинара.
2. Обозначьте условия эффективного проведения различных видов вузовской лекции.
3. Порассуждайте на тему, почему лекция в высшей школе в равной степени является и методом, и формой обучения?
4. Смоделируйте и продемонстрируйте фрагмент вузовской лекции.

Модуль 2: Психология высшего образования

Тема 1. Введение в психологию высшей школы.

Вопросы для обсуждения

1. Актуальные проблемы и перспективные задачи высшего образования в России.
2. Психологические аспекты организации образовательного процесса в вузе.

Тема 2. Психология учебной деятельности в вузе.

Вопросы для обсуждения

1. Учение как деятельность.
2. Теория поэтапного формирования умственных действий.
3. Возможности и ограничения использования метода поэтапного формирования умственных действий в высшей школе.

Тема 3. Психодиагностика в высшей школе.

Вопросы для обсуждения

1. Классификация психодиагностических подходов.
2. Методы исследования интеллектуальных и личностных свойств.
3. Методы обследования групп студентов и преподавателей в высшей школе.

Тема 4. Психология личности студента.

Вопросы для обсуждения

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

Тема 5. Проблемы воспитания в высшей школе.

Вопросы для обсуждения

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

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

Вопросы для обсуждения

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

Тема 7. Профессиональная деятельность преподавателя вуза.

Вопросы для обсуждения

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

Образцы средств для проведения текущего контроля

Оценочное средство 1. Устный опрос

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

Оценочное средство 2. Реферат

Темы рефератов: Модуль 1 (Педагогика высшей школы)

1. Инновации в современном российском образовании.
2. Компьютеризация образовательного процесса.
3. Проектирование образовательных программ в вузе.
4. Специфика проектирования учебной дисциплины.
5. Подходы к отбору и структурированию учебной информации.
6. Система управления качеством образования в вузе.
7. Проблемы качества образования в условиях болонского процесса.

8. Особенности профессиональной деятельности преподавателя в условиях инновационного вуза.
9. Способы самоанализа и самооценки деятельности преподавателя.
10. Развитие профессионально значимых качеств преподавателя в процессе самообразования.
11. Анализ и оценка опыта организации воспитательной работы на факультете как учебно-научном и административном подразделении вуза.
12. Модель и организационно-педагогические условия организации воспитательной работы в вузе.
13. Адаптация студентов-первокурсников к обучению в вузе.
14. Психолого-педагогическая поддержка студентов в личностном и профессиональном самоопределении.
15. Социальная среда учебного заведения как фактор формирования конкурентоспособных специалистов.
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. Воспитание патриотизма и гражданственности студентов.
20. Социокультурный потенциал (гуманитарных, естественнонаучных, технических) дисциплин.
21. Стимулирование исследовательской деятельности студентов: опыт, проблемы, пути решения.
22. Формирование здорового образа жизни студентов.
23. Студенческие научные общества: опыт деятельности, проблемы, перспективы.
24. Стимулирование самовоспитания студентов.
25. Вузовский педагог как объект и субъект воспитания.
26. Наука как объект преподаваемой дисциплины (на примере изучения конкретных дисциплин).
27. Научные школы вуза как важный фактор развития образования.
28. Инновационные структуры и формы организации научно-исследовательской деятельности в вузе.
29. Исследовательская деятельность студентов: состояние, проблемы, пути её совершенствования.
30. Оформление заявок на участие в гранте и на патент на изобретение: опыт, проблемы, пути их решения.
31. Особенности самообразования в информационном обществе.
32. Основные направления интенсификации самообразования педагога.
33. Особенности педагогического понимания.
34. 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. Стилль 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 наук об обучении. Цели, задачи и категории дидактики.

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

6. Основные дидактические системы.

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

7. Сущность и структура процесса обучения.

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

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

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

9. Педагогические технологии, понятие и классификация.

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

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

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

11. Технологии проблемного обучения: сущность и методика.

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

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

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

13. Технологии концентрированного обучения: сущность и методика.

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

14. Преподавательская деятельность: сущность и структура

Структура деятельности преподавателя и ее функциональные компоненты: гностический, проектировочный, конструктивный, организаторский, коммуникативный. Педагогический акт, как организационно-управленческая деятельность. Стил педагогической

деятельности. Демократический, авторитарный, либеральный стили. Факторы, определяющие выбор преподавателем стиля педагогической деятельности.

15. Педагогическая культура преподавателя

Понятие педагогической культуры преподавателя высшей школы. Структурные компоненты педагогической культуры преподавателя: ценностно-мотивационный, когнитивно-оценочный, практико-преобразующий, коммуникативно-стимулирующий. Функциональные компоненты гуманитарной культуры преподавателя. Проблемы становления гуманитарной культуры преподавателя высшей школы в условиях вуза.

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

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

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

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

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

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

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

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

20. Сущность и структура познавательной деятельности личности.

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

21. Понятие педагогического общения, его функции и структура.

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

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

1. Предмет психологии высшей школы.
2. Соотношение и сущность понятий индивид, личность, субъект, индивидуальность.
3. Мотивы и потребности личности: их соотношение, функции.
4. Иерархия мотивов, направленность личности, личностный смысл - соотношение и "место" в характеристике личности.
5. Движущие силы развития личности.
6. Основные теории личности.
7. Общее понятие о деятельности: структура, операционально-техническая и мотивационно-потребностная стороны деятельности.
8. Понятие о характере. Акцентуации характера.

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

54. Условия продуктивного общения преподавателя и студентов.
55. Игровые методы обучения в вузе.
56. Молодежные субкультуры в студенческой среде.
57. Плюсы и минусы ИК-технологий в образовательном процессе вуза.
58. Деятельностный подход к обучению в вузе.
59. Оценка знаний студентов: принципы, методы, адекватность и надежность.
60. Девиантное поведение студентов. Проблемы профилактики.

Критерии оценивания

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

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

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

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

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Оценочные материалы	Критерии оценивания	
	ОПК-2 – готовность к преподавательской деятельности 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	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

			программам высшего образования	образовательным программам высшего образования
	<p>ПК-5 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных</p>	<p>устный ответ, реферат, контрольная работа</p>	<p>Оценка «зачтено» Сформированное представление об основных теориях, концепциях и принципах в области биотехнологии, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных Сформированное умение использовать основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур</p>	<p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление об основных теориях, концепциях и принципах в области биотехнологии, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных Частично освоенное умение использовать основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых</p>

			клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии, медицины, улучшения воздействия на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных	организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии, улучшения воздействия на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных
	УК-5 – способность 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: Вузовское 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: Вузовское образование, 2014.— 390 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18340.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 15.01.2020)

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». - <http://www.edu.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>
3. Педагогическая библиотека - <http://www.pedlib.ru/>
4. Полнотекстовые архивы психологических журналов издательства МГППУ: «Психологическая наука и образование», «Московский психотерапевтический журнал», «Культурно-историческая психология» - <http://psyjournals.ru>
5. Образовательные и научные он-лайн ресурсы (eLibrary, ЭБС IPRbooks, Znanium, VOOK.ru, Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки и др.).
6. <http://cyberleninka.ru> - Научная библиотека открытого доступа КиберЛенинка
7. <http://psystudy.ru> – электронный научный журнал Психологические исследования
8. <http://www.psyedu.ru/journal/> – электронный журнал «Психологическая наука и образование»
9. <http://www.eidos.ru/journal/> – электронный научно-педагогический журнал "Эйдос" (центр дистанционного образования)

10. <http://univertv.ru/> – новый образовательный видеопортал в рунете, который предоставляет видеоматериалы с записями лекций в ведущих ВУЗах Москвы, учебными материалами и документальными фильмами по вопросам системы образования

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

– Лицензионное ПО:

Microsoft Office (Word, Power Point) – корпоративный доступ.

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

– ПО, находящееся в свободном доступе:

Гугл-класс

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
2 марта 2020 года

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки
профиль (направленность): Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)
формы обучения: очная, заочная

Шапцев В. А. Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы 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-6, самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры	Знает современные цифровые технологии. Умеет выбирать и использовать цифровые технологии научной аппаратуры.

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.	3
	час	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 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: текст-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-</p>

				проектом.
2.	ПК-6, самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры	Знает современные цифровые технологии. Умеет выбирать и использовать цифровые технологии научной аппаратуры.	Реферат-проект, зачет	<p>Оценка «зачтено» Сформировано знание о современных цифровых технологиях. Сформировано умение самостоятельно анализировать информацию, выбирать и использовать современные информационные технологии при научно-экспериментальных исследованиях. Сдан реферат-проект.</p> <p>Оценка «не зачтено» Частичное, фрагментарное представление о современных цифровых технологиях. Частичное освоение умения самостоятельно анализировать информацию, выбирать и использовать современные информационные технологии при научно-экспериментальных исследованиях. Отсутствие текстографического файла с рефератом-проектом.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Долгов, А. И. Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс] : Уч. пособие / А. И. Долгов. - Москва : Флинта, 2011. - 136 с. - ISBN 978-5-9765-0086-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406093> (дата обращения: 07.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная 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: 07.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина, Е.В. Нижегородов, Г.И. Терехова. — Москва : ФОРУМ, 2013. — 272 с. - ISBN 978-5-91134-

340-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/390595> (дата обращения: 07.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3. Ресурсы Интернета

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

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

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

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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



БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Боме Н.А. Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Боме Н.А., 2020.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель преподавания дисциплины – ознакомление аспирантов с фундаментальными основами современной биотехнологии и практическими приложениями в биологии; с методологическими приемами, используемыми в клональном размножении, культуре тканей и клеток, а также с основными способами переноса и экспрессии генов в клетках, тканях и органах.

Основная задача дисциплины – формирование у аспирантов представлений о биотехнологии в растениеводстве, окружающей среде как новой отрасли биологической науки, овладение знаниями основных методов.

Дисциплина «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» предназначена для аспирантов 3-го года, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) (уровень подготовки кадров высшей квалификации). Дисциплина «Биотехнология (бионанотехнологии)» связана с научно-квалификационной работой (диссертацией) на соискание ученой степени кандидата наук и экзаменом кандидатского минимума по специальности.

Для успешного освоения дисциплины аспирант должен обладать умениями статистической обработки экспериментальных данных, составления презентаций, навыками работы с персональным компьютером и в сети Internet.

Семестр 6. Форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа, из них 24 часа лекции, 20 часов практические занятия, 100 часов самостоятельная работа.

МУП «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» относится к блоку Вариативная часть (обязательные дисциплины).

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

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

Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: генная инженерия, трансгенные организмы, клеточная инженерия, фитобиотехнология. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Дисциплина является заключительной в аспирантской программе.

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

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов,	<i>знает:</i> генетические основы биотехнологии; основные методы, применяемые в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия; задачи, направления и проблемы биотехнологии применительно к современным потребностям, наиболее значимые проекты биотехнологии в растениеводстве, медицине, ветеринарии, научные и правовые основы обеспечения

культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы	биобезопасности в биотехнологии и использовании трансгенных организмов.
	<i>умеет:</i> подобрать исходный материал, применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений, подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования, осуществлять хранение растительного материала в контролируемых и неконтролируемых условиях, составлять селекционно-генетические программы с использованием нетрадиционных методов биотехнологии; применять методики культур клеток в биотехнологических производственных процессах; применять теоретические и методические знания в образовательном процессе.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		44	44
Лекции		24	24
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		100	100
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			экзамен

3. Система оценивания

3.1. В процессе освоения образовательной программы аспиранты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев оценивания согласно п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

При реализации данной дисциплины используется 5-балльная шкала оценивания.

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.	Введение. Биотехнология растений как научное направление.	2	2	0	0	0
2.	Классические методы создания сортов культурных растений (достоинства и недостатки.)	2	0	2	0	0
3.	Теоретическое и практическое значение для селекции биотехнологических методов.	2	2	0	0	0
4.	Особенности популяций культивируемых клеток <i>in vitro</i> . Глубинное культивирование клеток высших растений.	4	4	0	0	0
5.	Питательные среды и условия культивирования. Значение асептики в биотехнологических процессах. Теоретическое и практическое значение клонального микроразмножения.	4	0	4	0	0
6.	Мутагенез и клеточная селекция. Гаплоидия и дигаплоидия в системах <i>in vitro</i> .	4	0	4	0	0
7.	Технология получения протопластов и их слияние в условиях <i>in vitro</i> Использование культуры зародышей для получения отдаленных гибридов.	4	4	0	0	0
8.	Способы преодоления	4	0	4	0	0

	стерильности отдаленных гибридов растений. Соматоклональная и гаметоклональная изменчивость.					
9.	Стратегия сохранения генетических ресурсов растений.	4	4	0	0	0
10.	Роль методов биотехнологии в повышении устойчивости растений к стрессовым воздействиям.	4	4	0	0	0
11.	Актуальные проблемы сохранения и мобилизации генетических ресурсов растений.	4	0	4	0	0
12.	Проблемы безопасности и риска в биотехнологии.	2	0	2	0	0
13.	Теоретические и прикладные аспекты применения биотехнологии.	4	0	4	0	0
	Итого (часов)	22	10	12	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Введение. Биотехнология растений как научное направление

История возникновения биотехнологии, и ее место среди других наук. Предмет, цели и задачи биотехнологии растений. Основные этапы развития биотехнологии растений. Связь биотехнологии растений с сопредельными дисциплинами – генетикой, селекцией, ботаникой, растениеводством, физиологией растений.

2. Классические методы создания сортов культурных растений (достоинства и недостатки)

Рекомбинационная селекция. Подбор родительских пар для скрещиваний. Типы скрещиваний. Внутривидовая и отдаленная гибридизация. Экспериментальный мутагенез. Мутагены (химические, физические, биологические), дозы. Гетерозис. Теории, объясняющие механизм гетерозиса. Эффект гетерозиса в различных поколениях гибридов. Отбор, методы отбора, применяемые в селекции.

Задание: достоинства и недостатки классических методов (письменный ответ)

3. Теоретическое и практическое значение для селекции биотехнологических методов

Необходимость и эффективность использования современных методов биотехнологии наряду с классическими методами. Возможность ускорения селекционного процесса. Ускоренное размножение ценных форм растений. Получение безвирусного посадочного материала.

4. Особенности популяций культивируемых клеток *in vitro*. Глубинное культивирование клеток высших растений

Морфологическая гетерогенность растительных тканей *in vitro*. Цитогенетическая гетерогенность растительных клеток. Причины и механизмы. Популяции, стабильно сохраняющие цитогенетическую популяцию.

Суспензионная культура клеток высших растений. Получение культуры клеток из каллусной ткани. Основные принципы глубинного выращивания культур клеток. Необходимая аппаратура. Физико-биохимические особенности поведения клеточных популяций в цикле периодического выращивания.

5. Питательные среды и условия культивирования. Значение асептики в биотехнологических процессах. Теоретическое и практическое значение клонального микроразмножения

Составы питательных сред для выращивания клеток растений. Основные требования к лаборатории биотехнологических исследований. Методы стерилизации жидких и твердых питательных сред. Стерилизация посуды. Стерилизация растительного материала.

Преимущество клонального микроразмножения над обычным вегетативным. Выбор эксплантов. Использование меристемных тканей для получения безвирусного материала. Этапы микроразмножения. Прямой соматический эмбриогенез. Практическое значение метода.

Задание: составить схему оздоровления посадочного материала с использованием меристемной ткани (на примере картофеля). Дать описание каждого этапа. При описании обратить внимание на следующее: особенности меристемной ткани и ее использование для оздоровления посадочного материала; в каких случаях используют термотерапию и хемотерапию; основные факторы, влияющие на эффективность процесса оздоровления.

6. Мутагенез и клеточная селекция. Гаплоидия и дигаплоидия в системах *in vitro*

Этапы мутационной селекции *in vitro*. Характеристика мутагенов. Методы выделения мутантов, их генетическая природа. Типы мутантов. Эффективность клеточного мутагенеза в сравнении с экспериментальным мутагенезом растений.

Понятие андрогенеза и гиногенеза. Этапы получения гаплоидных растений из пыльцы (на примере различных видов растений). Факторы, влияющие на процесс андрогенеза. Получение дигаплоидов методом колхицинирования. Значение гаплоидии и дигаплоидии для селекции растений.

7. Технология получения протопластов и их слияние в условиях *in vitro*. Использование культуры зародышей для получения отдаленных гибридов

Получение протопластов у различных видов растений. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений. Методы слияния протопластов. Методы отбора гибридных клеток и растений. Характеристика различных видов соматических гибридов. Эффективность применения метода слияния протопластов для преодоления барьера несовместимости при отдаленной гибридизации.

Проблемы получения межвидовых и межродовых гибридов растений традиционными методами гибридизации. Техника опыления, вычленения и культивирования зародышей на питательной среде. Получение растений-регенерантов и их оценка по показателям фертильности и жизнеспособности.

8. Способы преодоления стерильности отдаленных гибридов растений. Соматоклональная и гаметоклональная изменчивость

Причины возникновения летальности при скрещивании растений, относящихся к различным видам и родам. Известные и применяемые в классической селекции способы

получения отдаленных гибридов. Эффективность культивирования в условиях *in vitro* с целью получения жизнеспособных растений-регенерантов.

Задание: описать этапы культивирования в условиях *in vitro* с целью получения жизнеспособных растений-регенерантов незрелых зародышей (на конкретных примерах скрещивания растений, относящихся к различным видам).

Происхождение терминов «соматоклональная и гаметоклональная изменчивость». Генетические изменения, возникающие в клетках каллуса или суспензии, а в дальнейшем у растений-регенерантов. Практическое использование соматоклональных и гаметоклональных вариантов.

9. Стратегия сохранения генетических ресурсов растений

Проблема сохранения генетических ресурсов. Генетические банки. Методы хранения семян и их достоинства и недостатки. Стратегии - Статичная, Динамичная. *Ex situ* сохранение. *In situ* сохранение. Технология низкотемпературного хранения семенных коллекций. Технология восстановления всхожести семенных коллекций.

Растительный материал для криосохранения. Методы криосохранения. Этапы процесса криосохранения. Факторы, влияющие на жизнеспособность клеток после криосохранения. Криопротекторы и их значение в снижении повреждающего действия химических факторов при криоконсервации. Программы охлаждения. Определение жизнеспособности клеток после размораживания. Хранение генетических ресурсов растений *in vitro*. Биокриокомплексы.

10. Роль методов биотехнологии в повышении устойчивости растений к стрессовым воздействиям

Устойчивость растений к стрессам: солевой, температурный, кислотный, водный. Фоны для оценки исходного материала (провокационные, инфекционные, селективные и др.). Оценка и способы повышения стрессоустойчивости растений. Оценка растений на естественном и инфекционном фонах. Методика создания инфекционного фона в полевых и лабораторных условиях. Выявление источников устойчивости к патогенам – возбудителей болезней растений.

Современные проекты в области биотехнологии растений. Основные направления конструирования трансгенных растений. Устойчивость к вредителям, гербицидам, патогенам, к стрессорам. Улучшение качества продукции. Изменение вкуса и внешнего вида. Получение «съедобных» вакцин.

11. Актуальные проблемы сохранения и мобилизации генетических ресурсов растений

Генетическая эрозия растительного биоразнообразия. Мониторинг и экспедиционные обследования центров биоразнообразия культурных растений и их диких родичей, малоизученных территорий, а также регионов, подверженных антропогенному воздействию, и с экстремальными условиями среды.

Биотехнология как способ ускоренного размножения и сохранения ценных генотипов. Эффективность использования биотехнологических методов для создания форм растений с новыми признаками. Комплексная оценка растений в условиях *in vitro* и полевом эксперименте. Подбор субстратов, питательных сред для размножения, поддержания и сохранения ценных генотипов.

12. Проблемы безопасности и риска в биотехнологии

Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных растительных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность. Биологические, экологические, пищевые, социальные и экономические риски создания и использования в различных областях

генетически модифицированных организмов (ГМО). Методы определения ГМО в продуктах питания.

Основные направления конструирования трансгенных растений. Устойчивость к вредителям, гербицидам, патогенам, к стрессорам. Улучшение качества продукции. Распространение трансгенных сортов в мире и в Российской Федерации (площади, ведущие страны). Наиболее развитые направления создания трансгенных сортов.

Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности.

13. Теоретические и прикладные аспекты применения биотехнологии

Обсуждение докладов аспирантов по предложенным темам:

1. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции растений.
2. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
3. Достоинства и недостатки методов сохранения растительного материала в неконтролируемых и контролируемых условиях.
4. Проблемы риска и биобезопасности использования генетически модифицированных продуктов.
5. Основные направления конструирования трансгенных растений, устойчивых к болезням.
6. Разнообразие селекционно-генетических методов в получении новых форм растений.
7. Мутационная изменчивость растений, индуцированная физическими и химическими мутагенами, и ее селекционное использование.
8. Особенности и трудности получения отдаленных гибридов растений классическими методами.
9. Инфекционные и провокационные фоны для изучения устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов.
10. Способы получения полиплоидных форм растений.
11. Эффективность клеточной селекции.
12. Мутационная селекция, обеспечивающая получение уникальных по морфологическим признакам и биологическим свойствам форм.
13. Трансгенные растения и их применение в ландшафтном дизайне (безопасность и риски).
14. Генетико-биотехнологические методы оценки устойчивости растений к стрессовым факторам.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Введение. Биотехнология растений как научное направление.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Классические методы создания сортов культурных растений (достоинства и недостатки.)	Проработка лекций
3	Теоретическое и практическое значение для селекции биотехнологических методов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы

4	Особенности популяций культивируемых клеток <i>in vitro</i> . Глубинное культивирование клеток высших растений.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Питательные среды и условия культивирования. Значение асептики в биотехнологических процессах. Теоретическое и практическое значение клонального микроразмножения.	Проработка лекций
6	Мутагенез и клеточная селекция. Гаплоидия и дигаплоидия в системах <i>in vitro</i> .	Чтение обязательной и дополнительной литературы
7	Технология получения протопластов и их слияние в условиях <i>in vitro</i> . Использование культуры зародышей для получения отдаленных гибридов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Способы преодоления стерильности отдаленных гибридов растений. Соматоклональная и гаметоклональная изменчивость.	Проработка лекций
9	Стратегия сохранения генетических ресурсов растений.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Роль методов биотехнологии в повышении устойчивости растений к стрессовым воздействиям.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Актуальные проблемы сохранения и мобилизации генетических ресурсов растений.	Проработка лекций
12	Проблемы безопасности и риска в биотехнологии.	Проработка лекций
13	Теоретические и прикладные аспекты применения биотехнологии.	Проработка лекций
	Экзамен	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).

В процессе освоения образовательной программы студенты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. При реализации данной дисциплины используется 5-балльная шкала оценивания.

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

Вопросы к экзамену:

1. Продукционный процесс и его мониторинг. Методы мониторинга продукционного процесса у растений.
2. Андрогенез и гиногез. Этапы получения гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы.

3. Роль биотехнологии в практике и познании фундаментальных основ организации и функционирования растительного генома.
4. Трансгенные растения, этапы получения.
5. Критерии биобезопасности генетически модифицированных организмов, применяемые в биотехнологии и биоинженерии.
6. Самоклонная и гаметоклональная изменчивость *in vitro* и ее практическое использование.
7. Гормональный статус растений и методы его мониторинга. Регуляция роста и развития растений.
8. Роль генотипа и экспланта в эффективности клонального микроразмножения.
9. Трансгенные растения, устойчивые к насекомым-вредителям.
10. Получение отдельных гибридов растений методом культивирования незрелых зародышей *in vitro*.
11. Создание сортов культурных растений, устойчивых к гербицидам методами генетической инженерии. Практическое значение.
12. Основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения.
13. Каллусная ткань. Причины генетической неоднородности каллусных клеток. Опухолевые и «привыкшие» ткани.
14. Этапы мутационной селекции в условиях *in vitro*. Основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*.
15. Методы выделения и слияния протопластов. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений.
16. Криосохранение биологических объектов. Назначение и принципы работы биокриокомплексов.
17. Методы определения жизнеспособности клеток после криосохранения.
18. Получение гаплоидов в условиях *in vitro* и методы дигаплоидизации. Теоретические аспекты и практическое использование гаплоидов.
19. Особенности замораживания почек стебля и меристем, культур клеток и тканей, протопластов. Криопротекторы, применяемые при криосохранении.
20. Генетическая и эпигенетическая природа индуцированных мутаций. Основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*.
21. Клональное микроразмножение растений. Этапы и эффективность клонального микроразмножения с исполнением различных эксплантов.
22. Значение генетической инженерии в получении новых форм растений.
23. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных растительных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность.
24. Основные направления конструирования трансгенных растений, устойчивых к болезням.
25. Предмет и задачи биотехнологии растений, связь с другими научными направлениями, этапы развития.
26. Морфологическая гетерогенность растительных тканей *in vitro*.
27. Достоинства и недостатки методов сохранения растительного материала в неконтролируемых и контролируемых условиях.
28. Способы получения посадочного материала растений, непораженного вирусами.
29. Применение биотехнологических методов для расширения биоразнообразия растений.
30. Суспензионная культура клеток высших растений.

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	<p>ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы</p>	<p><i>знает:</i> генетические основы биотехнологии; основные методы, применяемые в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия; задачи, направления и проблемы биотехнологии применительно к современным потребностям, наиболее значимые проекты биотехнологии в растениеводстве, медицине, ветеринарии, научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биотехнологии и использовании трансгенных организмов. <i>умеет:</i> подобрать исходный материал, применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений, подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования, осуществлять хранение растительного материала в контролируемых и</p>	<p>доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, конспектов, аннотаций научных статей; составление глоссария, вопросы к экзамену</p>	<p>доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзыва на научные статьи, авторефераты диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.</p>

		<p>неконтролируемых условиях, составлять селекционно-генетические программы с использованием нетрадиционных методов биотехнологии; применять методики культур клеток в биотехнологических производственных процессах; применять теоретические и методические знания в образовательном процессе.</p>		
--	--	---	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия: монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск: Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Ребриков, Д. В. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов; под редакцией Д. В. Ребрикова. — 8-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 226 с. — ISBN 978-5-00101-794-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151583> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений. Том 2: монография / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева, В. А. Ленеш [и др.]; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск: Белорусская наука, 2013. — 579 с. — ISBN 978-985-08-1127-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12296.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.]; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 490 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html> (дата обращения: 26.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Трошкова, Г.П. Экологическая биотехнология: учебное пособие / Г. П. Трошкова [и др.]; Новосибирский гос. мед. ун-т. - Новосибирск: НГМУ, 2011. - 144 с. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/4921/read.php> (дата обращения: 22.02.2020) . - Текст: электронный

4. Современные технологии изучения и сохранения генетических ресурсов: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки "Биология" (уровень магистратуры), магистерская программа "Биотехнология", форма обучения очная. Ч. I : Биологические свойства семян и устойчивость растений к стресс-факторам / Н. А. Боме и др.; [отв. ред. Н. А. Боме]; Тюменский гос. ун-т, Ин-т биологии, Каф. ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры. - Тюмень: ТюмГУ, 2017. - 48 с. - Библиогр.: с. 45-47. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/6329/read.php> (дата обращения: 10.02.2020) . - Текст : электронный

5. Прикладная экобиотехнология : [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Биотехнология"] : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. (Учебник для высшей школы). ISBN 978-5-9963-0777-7: Б.г. - Т. 2. - 2012. - 485 с.

6. Сиволапов, А. И. Методы синтетической селекции: учебное пособие / А. И. Сиволапов, А. И. Чернотубов. — Воронеж: ВГЛУ, 2014. — 32 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64156> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Федоренко, В.Ф. Генетически модифицированные растения и продукты питания. Реальность и безопасность: аналитический обзор / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов. — Москва: Росинформагротех, 2005. — 200 с. — ISBN 5-7367-0543-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15728.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Периодические издания:

1. Журнал «Биотехнология» <http://www.biotechnology-journal.ru/>
2. Журнал «Сельскохозяйственная биология» <http://www.agrobiology.ru/>

7.3 Интернет-ресурсы:

1. www.vir.nw.ru/index_r.htm – Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова.
2. <http://www.rusbiotech.ru/company> Российские биотехнологии и биоинформатика.
3. <http://pushgu.ru> Пушинский государственный университет.

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Справочные материалы ВАК. Режим доступа:

https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=__tab:materials, свободный (дата обращения 02.02.2020).

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

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

Для поддержки дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, необходимы:

- компьютер с доступом в Интернет, периферийные устройства, сопряженные с компьютером: веб-камера, наушники (или динамики), микрофон, программы, обеспечивающие тестовую, голосовую и видеосвязь, а также коллективные видеоконференции (вебинары).

– **Лицензионное ПО:**

платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

Для чтения лекций и проведения практических занятий необходима аудитория в Институте биологии с мультимедийным оборудованием и оборудованием с возможностью

показа видеоматериалов. Лаборатория биотехнологических и микробиологических исследований Института биологии (№100, №302) с имеющимся оборудованием (климатические камеры, ламинарные боксы, низкотемпературные холодильные камеры, термостаты, микроскопы) используется для проведения практических занятий. Лабораторные материалы, необходимы для понимания и описания этапов культивирования: образцы растений на питательных средах.

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института биологии
А.Д. Шалабодов

02.03.2020



ФИТОБИОТЕХНОЛОГИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Боме Н.А. Фитобиотехнология. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Боме Н.А., 2020.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины «Фитобиотехнология» – сформировать представление об использовании растительных объектов в промышленном производстве.

Задачи дисциплины:

- изучить фитохимический состав и применение целебных растений в медицине;
- изучить культуру клеток и тканей лекарственных растений *in vitro* (на искусственной питательной среде);
- дать представление о трансгенных лекарственных растениях;
- изучить методы биотехнологии, которые используются для создания медицинских препаратов на основе лекарственных растений.

Семестр 4. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, из них 10 часов лекции, 12 часов практические занятия, 50 часов самостоятельная работа.

МУП "Фитобиотехнология" относится к блоку Вариативная часть (обязательные дисциплины).

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

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

Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), трансгенные организмы, генная инженерия. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: клеточная инженерия, информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биоинженерии, методы биотехнологических и микробиологических исследований.

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

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания	знает: теоретические основы создания и размножения новых форм полезных растений для медицины, сельского и лесного хозяйства; разработки промышленного производства химических веществ из растений.
	умеет: проводить выращивание растительных клеток для получения многих природных веществ, образуемых различными растениями в качестве продуктов вторичного обмена (гликозиды, алкалоиды и другие вещества); по разработанным методикам размножать культивируемые

человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической	растения с уникальными характеристиками.
--	--

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		10	10
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет

3. Система оценивания

3.1. В процессе освоения образовательной программы аспиранты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Устный зачет проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности аспиранта на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев оценивания согласно п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ..

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.	Характеристика основных лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения заболеваний.	2	2	0	0	0
2.	Характеристика основных лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения заболеваний.	2	0	2	0	0
3.	Фитохимический состав лекарственных растений.	2	0	2	0	0
4.	Фитобиотехнология как составная часть биотехнологии. Краткий исторический очерк развития.	2	2	0	0	0
5.	Биотехнология как составная часть фитобиотехнологии. Краткий исторический очерк развития.	2	0	2	0	0
6.	Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде.	2	2	0	0	0
7.	Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде.	2	0	2	0	0
8.	Трансгенные лекарственные растения.	2	2	0	0	0
9.	Трансгенные лекарственные растения.				0	0
10.	Создание лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии.				0	0
11.	Создание лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии.				0	0
	Итого (часов)	22	10	12	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Характеристика основных лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения заболеваний

Лекарственные растения, используемые для профилактики и лечения заболеваний дыхательной системы (мать-и мачеха обыкновенная, шалфей лекарственный, эвкалипт

прутеевидный, тимьян ползучий, ромашка лекарственная, календула лекарственная, солодка голая, медуница лекарственная, лук репчатый, чеснок посевной и др.

Лекарственные растения, используемые для профилактики и лечения заболеваний печени и желудочно-кишечного тракта: цмин песчаный, володушка золотистая, душица обыкновенная, кукуруза, одуванчик лекарственный, мята полевая, мята перечная, зверобой продырявленный, капуста огородная, подорожник большой, лапчатка прямостоячая, щавель конский и др.

Лекарственные растения, используемые для профилактики и лечения нервных заболеваний: валериана лекарственная, Melissa лекарственная, синеголовник плосколистный, овес посевной, пион уклоняющийся, пустырник сердечный, синюха голубая, хмель обыкновенный и др.

Лекарственные растения, используемые для профилактики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы: боярышник кроваво-красный, калина обыкновенная, сушеница топяная, адонис весенний и др.

2. Характеристика основных лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения заболеваний

Материал и оборудование для практической работы: гербарные образцы лекарственных растений из разных семейств Цветковых растений; бинокюляры. препаровальные иглы; справочники по лекарственным растениям.

Задание для практической работы:

1. Составить характеристику целебных свойств растений, используя справочники лекарственных растений.

3. Фитохимический состав лекарственных растений

Материал и оборудование для практической работы: соцветия душицы обыкновенной (сухие), прибор для определения эфирного масла (колба, паропроводная трубка, холодильник, градуированная трубка приемника); растворитель эфирного масла.

Задание для практической работы:

1. Освоить методику выделения эфирного масла путем перегонки с водяным паром.
2. Выделить эфирное масло из сухих соцветий душицы обыкновенной (семейство Яснотковые).

4. Фитобиотехнология как составная часть биотехнологии. Краткий исторический очерк развития

Современная биотехнология – наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов для интенсификации производства или получения новых видов продуктов и лекарств различного назначения. Разделы биотехнологии. Промышленная биотехнология. Общие принципы осуществления биотехнологических процессов. Клеточная инженерия. Культивирование растительных клеток. Генная инженерия. Генетическая трансформация – перенос чужеродных генов в клетки растений, получение трансгенных организмов с новыми или усиленными свойствами и признаками. Генетическая трансформация – инструмент повышения биосинтетической способности клеточных структур.

Фитобиотехнология - составная часть биотехнологии, объектами которой являются клетки и ткани растений - фототрофных эукариот, а также биоактивные молекулы растительного происхождения (ферменты, нуклеиновые кислоты, стероиды). Основа фитобиотехнологии - клеточная и молекулярная биология растений. Направления фитобиотехнологии - создание новых форм полезных растений для сельского и лесного хозяйства; разработка промышленного производства химических веществ из растений.

5. Биотехнология как составная часть фитобиотехнологии. Краткий исторический очерк развития

Материал для практической работы: литературные и электронные источники по трансгенным растениям.

Задание для практической работы:

1. Записать систематическое положение кирказона маньчжурского (семейство Кирказоновые) и составить его морфолого-биологическую характеристику.
2. Используя литературные и электронные источники, описать создание трансгенной культуры кирказона маньчжурского как продуцента активного кардиосредства.

6. Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде

Микроразмножение *in vitro* из тканей меристемного типа растения (зародыш, верхушка побега). Использование регуляторов роста растений (ауксинов и цитокининов) для усиления или поддержания роста каллусов и корнеобразования. Культивирование клеток женьшеня, лимонника китайского, родиолы розовой и других лекарственных растений на искусственной питательной среде. Получение культуры каллуса и образование биомассы.

Работы дальневосточных биотехнологов (В.П. Булгакова и др., 2004) по культурам клеток и тканей. Получение биологически активных веществ растительного происхождения (стероидов, терпеноидов и др.), имеющих медицинское значение. Микрклональное размножение редких и исчезающих растений из числа лекарственных. Получение микрорастений незабудочника шелковистого, родиолы розовой, маакии амурской, василистника, кодонопсиса и др. растений на искусственной питательной среде. Создание банка редких и исчезающих растений, реинтродукция их в типичные местообитания.

7. Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде

Материал для практической работы:

литературные и электронные источники; эксплант (сердцевина луковицы лилии тигровой), чашки Петри, автоклав.

Задание для практической работы:

1. Подготовить эксплант к культивированию на искусственной питательной среде.
2. Простерилизовать искусственную питательную среду, помещенную в чашку Петри, в автоклаве.
3. Провести закладку опыта по культивированию экспланта из сердцевинки луковицы лилии тигровой на искусственной питательной среде.

8. Трансгенные лекарственные растения

Трансгенные - генетически модифицированные растения. Трансгенная культура женьшеня. Встраивание гена ризогенных бактерий в состав ДНК клеточного штамма женьшеня под его влиянием. Изменение морфологических и гормональных характеристик клеток женьшеня. Способность клеток женьшеня после трансформации к образованию корней, листьев и цветков. Повышение количества гинзенозидов в трансгенных корнях женьшеня. Трансгенная культура кирказона маньчжурского как продуцент активного кардиосредства, предупреждающего развитие инфаркта миокарда и эффективного в постинфарктной реабилитации. Использование клеточных структур трансгенных лекарственных растений для создания лекарственных препаратов. Трансгенный картофель и трансгенная соя. Создание трансгенного рапса.

9. Трансгенные лекарственные растения

Материал для практической работы: литературные и электронные источники.

Задание для практической работы:

1. Изучить методику создания трансгенных корней женьшеня путем встраивания гена ризогенной бактерии в состав ДНК клеточного штамма женьшеня.
2. Сравнить химический состав трансгенных и природных корней женьшеня.

10. Создание лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии

Культуры клеток воробейника краснокорневого и незабудочника шелковистого – продуценты полифенолов (рабдозин и розмариновая кислота), тормозящих развитие вируса иммунодефицита человека. Фармакологические исследования комплекса полифенолов для создания препаратов медицинского назначения. Культура клеток маакии амурской. Получение комплекса полифенолов (изофлавоны и птерокарпаны) гепатотропного действия. Работы по созданию лекарственного препарата «Максар» для лечения заболеваний печени. Промышленное внедрение клеточных культур. Производство природного антибиотика биошиконина («Масло шикониновое») на основе воробейника краснокорневого (Приморский край). Использование в научной медицине этого препарата, обладающего противогрибковым действием, способным регенерировать эпителий кожи человека. Промышленное производство биологически активных веществ с помощью методов биотехнологии.

11. Создание лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии

Материал для практической работы:
литературные и электронные источники.

Задание для практической работы:

1. Используя литературные и электронные источники, выявить основные методы биотехнологии, которые используются для создания препаратов на основе лекарственных растений.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Характеристика основных лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения заболеваний	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Характеристика основных лекарственных растений, используемых для профилактики и лечения заболеваний.	Проработка лекций
3	Фитохимический состав лекарственных растений.	Проработка лекций
4	Фитобиотехнология как составная часть биотехнологии. Краткий исторический очерк развития.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Биотехнология как составная часть фитобиотехнологии. Краткий исторический очерк развития.	Проработка лекций
6	Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде.	Чтение обязательной и дополнительной литературы

7	Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде.	Проработка лекций
8	Трансгенные лекарственные растения.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Трансгенные лекарственные растения.	Проработка лекций
10	Создание лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Создание лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии.	Проработка лекций
	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).

В процессе освоения образовательной программы студенты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Если в период проведения текущей аттестации студент выполнил все виды учебных заданий, то он автоматически получает зачет. Также студент имеет право быть аттестованным путем сдачи зачета. По данной дисциплине учебным планом предусмотрен устный зачет, который проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности студента на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

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

Вопросы к зачету:

1. Фитотерапия – наука о лечении лекарственными растениями. Сбор и сушка целебных трав.
2. Фитохимический состав целебных растений.
3. Лекарственные растения адаптогены и иммуностимуляторы.
4. Лекарственные растения, применяемые для профилактики и лечения заболеваний дыхательной системы.
5. Лекарственные растения, применяемые для профилактики и лечения заболеваний печени и желудочно-кишечного тракта.
6. Лекарственные растения, применяемые для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.
7. Лекарственные растения, применяемые для профилактики и лечения заболеваний нервной системы.
8. Лекарственные растения, применяемые для профилактики и лечения заболеваний кожи.
9. Лекарственные растения из числа редких, введение их в культуру.
10. Фитобиотехнология как составная часть биотехнологии, ее разделы, краткий исторический очерк развития.
11. Культивирование клеток и тканей лекарственных растений на искусственной питательной среде.
12. Основные принципы составления питательных сред для культур растений *in vitro*.
13. Маточные растворы макро-, микросолей, витаминов и фитогормонов.

14. Практическое применение технологий *in vitro* высших растений.
15. Трансгенные лекарственные растения.
16. Микрোকлональное размножение редких и исчезающих растений из числа лекарственных.
17. Какие органы растения могут использоваться в качестве экспланта для получения каллусной культуры?
18. Способы получения, определения жизнеспособности, степени агрегированности суспензионных культур.
19. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей, роль фитогормонов в стимуляции и ингибировании ростовых процессов растений.
20. Использование методов биотехнологии для создания лекарственных препаратов.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду	<p>знает: теоретические основы создания и размножения новых форм полезных растений для медицины, сельского и лесного хозяйства; разработки промышленного производства химических веществ из растений.</p> <p>умеет: проводить выращивание растительных клеток для получения многих природных веществ, образуемых различными растениями в качестве продуктов вторичного обмена</p>	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, вопросы для зачета	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут

и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы	(гликозиды, алкалоиды и другие вещества); по разработанным методикам размножать культивируемые растения с уникальными характеристиками		быть использованы на практике.
--	--	--	--------------------------------

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

7.1 Основная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.]; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 490 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 415 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 415 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Долгих С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / Долгих С.Г. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — ISBN 978-601-278-045-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Федоренко, В.Ф. Генетически модифицированные растения и продукты питания. Реальность и безопасность: аналитический обзор / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов. — Москва: Росинформагротех, 2005. — 200 с. — ISBN 5-7367-0543-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15728.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Варлих В.К. Полная иллюстрированная энциклопедия лекарственных растений России: новое издание, исправленное и дополненное / Варлих В.К. — Москва: РИПОЛ классик, 2008. — 671 с. — ISBN 978-5-386-00352-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70902.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер; перевод с английского Т.П. Мосоловой, Е.Ю. Бозелек-

Решетняк. — 3-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Периодические издания:

1. Журнал «Генетика» <http://www.vigg.ru/genetika/>
2. Журнал «Биотехнология» <http://www.genetika.ru/journal/>
3. Журнал «Сельскохозяйственная биология» <http://www.agrobiology.ru/>

7.3 Интернет-ресурсы:

1. www.dic.akademic.ru
2. www.biotechnolog.ru
3. www.wikipedia.org
4. www.narmed.ru
5. www.herba.msu.ru

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Справочные материалы ВАК. Режим доступа: https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=_tab:materials, свободный (дата обращения 02.02.2020).

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

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

Для поддержки дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, необходимы:

- компьютер с доступом в Интернет, периферийные устройства, сопряженные с компьютером: веб-камера, наушники (или динамики), микрофон, программы, обеспечивающие тестовую, голосовую и видеосвязь, а также коллективные видеоконференции (вебинары).

— Лицензионное ПО:

платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

Для чтения лекций соответствуют требованиям аудитории в Институте биологии с мультимедийным оборудованием и оборудованием с возможностью показа видеоматериалов.

Для проведения практических занятий может быть использована аудитория 303 в Институте Биологии. Материалы и оборудование: микроскопы, чашки Петри, пеналы (с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, салфетками, фильтровальной бумагой). Гербарий, спиртовой материал, живые растения.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А. Д. Шлабодов
Институт биологии
2024



**БИОИНДИКАЦИЯ И БИОРЕМЕДИЦИЯ
АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность:
Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), аспирантура
очной, заочной форм обучения

Жигилева О. Н. Биоиндикация и биоремедиация антропогенно нарушенных экосистем. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), аспирантура очной, заочной форм обучения. Тюмень, 2020.

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

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Жигилева О. Н., 2020.

1. Пояснительная записка

Целью курса является ознакомление с методами оценки состояния окружающей среды на основе биоиндикаторов и биотестов.

В задачи курса входит: 1) изучение теоретических основ биоиндикации, как оценки изменений окружающей среды, вызванных антропогенными воздействиями; 2) изучение основ биоремедиации антропогенно нарушенных территорий; 3) изучение особенностей биоиндикации на разных уровнях организации живой материи; 4) ознакомление с методами и объектами биоиндикации и биотестирования; 5) овладение методами оценки и описания результатов биотестов.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по зоологии, ботанике, микробиологии, вирусологии, цитологии, гистологии, физиологии человека и животных, физиологии растений, биохимии, химии, почвоведении, умение использовать современные образовательные и информационные технологии.

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

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-6 самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры	Знает основные понятия и виды биоиндикации и биоремедиации, особенности растений, животных, микроорганизмов как индикаторов; современные области применения биоиндикаторов и биоремедиаторов; эколого-физиологические основы биоиндикации и биоремедиации, особенности биоиндикации на разных уровнях организации живой природы (клеточном, организменном, популяционном, биоценотическом); перечень стандартных тест-объектов и требования к ним; методологию биогеохимической индикации; терминологию, методологию и области применения ландшафтной индикации; основы проведения мониторинговых исследований и рекультивации нарушенных экосистем
	Умеет выбирать наиболее подходящие для решения практических задач методы и объекты биоиндикации и биоремедиации, тест-объекты и тест-функции, планировать токсикологический эксперимент; давать рекомендации по установлению ПДК и других предельно-допустимых норм исходя из данных биотестирования, давать заключение об экологическом состоянии объекта исследования; статистически обрабатывать, анализировать и описывать результаты биотестирования

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		12	12
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания.

В процессе освоения образовательной программы аспиранты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Если в период проведения текущей аттестации аспирант выполнил все виды учебных заданий, то он автоматически получает зачет. Также аспирант имеет право быть аттестованным путем сдачи зачета. По данной дисциплине учебным планом предусмотрен устный зачет, который проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности аспиранта на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

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			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы биоиндикации	6	2	0	0	0
2	«Использование ранних стадий онтогенеза рыб для тестирования сточных вод, содержащих орто-крезол»	6	0	2	0	0

3	Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций	6	2	0	0	0
4	Использование метода перекисного окисления липидов для биотестирования вод	6	0	2	0	0
5	Особенности биоиндикации на организменном уровне	6	2	0	0	0
6	Биотестирование сточных вод по двигательным реакциям водных животных	6	0	2	0	0
7	Особенности биоиндикации на популяционном и биоценотическом уровнях	6	2	0	0	0
8	Метод оценки токсичности и мутагенности сточных вод по реакциям штамма 15В-П4 дрожжей сахаромецетов	6	0	2	0	0
9	Ландшафтная индикация	6	2	0	0	0
10	Оценка степени сапробности водоема	6	0	2	0	0
11	Биоремедиация	10	2	0	0	0
12	Консультация	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	72	12	10	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Основы биоиндикации"

Физико-химические методы оценки среды. Понятие биоиндикации в широком и узком смысле. История биоиндикации. Биоиндикаторы. Особенности растений, животных, микроорганизмов как индикаторов. Экологические основы биоиндикации. Виды и типы биоиндикации. Методы биоиндикации: активный и пассивный мониторинг. Биотестирование и решаемые с его помощью задачи. Токсикология как теоретическая основа индикации загрязнения. Понятие "яд" и его относительность. Токсический эффект и методы его изучения. Соотношение понятий "доза" и "концентрация". Виды доз (концентраций). Зависимость эффекта от дозы, времени воздействия. Понятие парадоксального эффекта. Критерии токсичности: медицинский и биологический. Понятие нормы. Кумуляция загрязняющих веществ. Биомагнификация. Биогеохимическая индикация: объекты, методология.

2. "«Использование ранних стадий онтогенеза рыб для тестирования сточных вод, содержащих орто-крезол»"

Построение кривых зависимостей "Доза-эффект", их анализ, выявление парадоксальных эффектов малых доз токсикантов на примере фенольной интоксикации рыб. Сравнение токсико-резистентности разных тест-объектов и тест-функций. Выработка рекомендаций по установлению предельно-допустимых концентраций (ПДК). Составление отчета.

3. "Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций"

Закономерности биоиндикации на разных уровнях организации живой природы.

Применение биологических процессов и биохимических параметров как индикаторов (обмен веществ, состав и активность ферментов, энергетический баланс, пигменты, фотосинтез, биомембраны, фитогормоны, химический состав клетки, биоэлектрическая активность ЦНС).

4. "Использование метода перекисного окисления липидов для биотестирования вод"

Перекисное окисление липидов (ПОЛ) - свободнорадикальный неферментативный процесс, скорость которого зависит от температуры, состава мембран и веществ, присутствующих в среде. Скорость окисления увеличивается при наличии прооксидантов (диазосоединения, органические перекиси), металлов с переменной валентностью, продуктов активации кислорода; уменьшается при наличии антиоксидантов (амины, фенолы, полихлорированные соединения). Поэтому ПОЛ можно использовать как молекулярно-клеточную тест-систему для индикации качества воды и водных вытяжек почв, загрязненных различными веществами, в том числе такими приоритетными загрязнителями как нефтепродукты, тяжелые металлы и биопрепараты.

Задание: На основании данных таблиц сделайте выводы о биологическом качестве воды в следующих пробах. Сравните результаты биотестирования на биохимическом и популяционном уровнях. Дайте заключение о пригодности метода ПОЛ для биотестирования вод.

5. "Особенности биоиндикации на организменном уровне"

Использование в качестве индикаторов анатомо-морфологических структур растений, животных, изменений биоритмов животных и растений. Биоиндикация по поведенческим признакам.

6. "Биотестирование сточных вод по двигательным реакциям водных животных"

Метод биотестирования вод по уровню двигательной активности инфузорий.

Нормальное состояние инфузорий – непрерывное движение. Уровень двигательной активности зависит от свойств среды. В неблагоприятных условиях подвижность инфузорий

уменьшается. Поэтому уровень двигательной активности инфузорий может использоваться в качестве тест-функции для оценки качества среды. Для регистрации двигательной активности используют число пересечений инфузорией линии визира окуляра микроскопа за 5 минут опыта. Исследуемую пробу воды считают токсичной, если число пересечений линии у опытных инфузорий достоверно меньше, чем в контроле.

Задание: Определите, является ли токсичной проба воды, если у помещенных в нее инфузорий число пересечений (V_0) равнялось 16,12,15,18,15, 9,19, 25, 21, 22, в то время как у контрольных (V_k) 20, 22, 29, 31, 22, 24, 15, 25, 21, 23.

Метод биотестирования вод по смене статичного состояния на динамичное у медицинской пиявки.

Естественное состояние пиявок, когда они не охотятся, - покой. В токсической среде пиявки становятся подвижны. О степени токсичности судят по количеству подвижных пиявок. Для опыта и контроля берут по 9 пиявок, которых размещают в 3 чашках Петри. После некоторого периода адаптации (15-20 минут) через каждые 3 минуты подсчитывают число неподвижных особей. Результаты оценивают по критерию Стьюдента. Если количество неподвижных пиявок в опыте достоверно меньше, чем в контроле, считают пробу воды токсичной.

Задание: Оцените качество сточной воды и дайте рекомендации по безопасному разбавлению стоков для пиявок.

7. "Особенности биоиндикации на популяционном и биоценологическом уровнях"

Влияние антропогенных стрессоров на динамику и распространение растительных популяций. Формы применения популяций животных для биоиндикации. Применение микробиологических параметров как индикаторов загрязнения почв. Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.

Параметры структуры фито- и зооценозов (доминирование, видовое разнообразие, ритм продуктивности), как индикаторы антропогенного влияния.

8. "Метод оценки токсичности и мутагенности сточных вод по реакциям штамма 15В-П4 дрожжей сахарометов"

Токсичность оценивается по цитостатическому (задержка деления) и летальному эффектам, мутагенность - по увеличению количества ядерных и митохондриальных мутантов. В качестве безопасных в токсико-генетическом отношении рекомендуются концентрации, которые не обладают цитостатическим эффектом, не снижают выживаемость, не увеличивают по сравнению с контролем мутирование (m) более чем в 2-2,5 раза.

Задание: Оцените токсико-генетическую опасность сточных вод, содержащих известные загрязняющие вещества. Дайте рекомендации по установлению ПДК (или безопасного разбавления).

9. "Ландшафтная индикация"

Особенности биоиндикации на ландшафтном уровне. Применение шкалы гемеробности (Blume, Sukopp) для оценки состояния наземных ландшафтов и шкалы сапробности для оценки состояния водоемов. Определение степени достоверности индикатора. Эколого-генетические ряды биоценозов и циклические комплексы как индикаторы процессов. Направления ландшафтной индикации. Традиционные области применения. Агроиндикация: педоиндикация, галоиндикация, гидроиндикация. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых. Геокриологическая индикация. Индикация процессов и предсказание стихийных бедствий. Прогноз погоды. Ландшафтное планирование и обустройство.

Контроль состояния окружающей среды. Биоиндикация загрязнений воздуха, почв, водоемов. Биоиндикация в целях охраны природы. БИОСОТ, биосенсоры, токс-киты.

10. "Оценка степени сапробности водоема"

Оценка степени сапробности водных экосистем может осуществляться по присутствию индикаторных видов организмов с известной толерантностью к органическому загрязнению, с учетом структурных параметров биоценоза – численности, биомассы, видового разнообразия, степени доминирования видов в сообществе.

Задание

1. Рассчитайте индексы сапробности для каждого водоема
2. Рассчитайте индексы видового разнообразия Шеннона-Винера
3. Рассчитайте процентное отношение видов по биомассе, постройте гистограмму и определите доминирующие виды
4. Сделайте общее заключение о степени сапробности воды в этих водоемах.

11. "Биоремедиация"

Темы докладов (на выбор):

1. Биоремедиация: история вопроса
2. Рекультивация нефтезагрязненных территорий и акваторий
3. Биологические очистные сооружения
4. Биоремедиация при помощи растений
5. Биоремедиация с использованием микроорганизмов
6. Биодegradация нефти и нефтепродуктов
7. Биоремедиация при помощи животных
8. Биоиндикаторы глобального изменения климата
9. ГМО для биотестирования и биоремедиации
10. Генетические тест-системы для оценки мутагенности и канцерогенности компонентов среды

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Основы биоиндикации	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	«Использование ранних стадий онтогенеза рыб для тестирования сточных вод, содержащих орто-крезол»	Составление отчета по практикуму
3	Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Использование метода перекисного окисления липидов для биотестирования вод	Составление отчета по практикуму
5	Особенности биоиндикации на организменном уровне	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Биотестирование сточных вод по двигательным реакциям водных животных	Составление отчета по практикуму
7	Особенности биоиндикации на популяционном и биоценоотическом уровнях	Чтение обязательной и дополнительной литературы

8	Метод оценки токсичности и мутагенности сточных вод по реакциям штамма 15В-П4 дрожжей сахаромицетов	Составление отчета по практикуму
9	Ландшафтная индикация	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Оценка степени сапробности водоема	Составление отчета по практикуму
11	Биоремедиация	Подготовка презентаций и докладов
12	Зачет по дисциплине	Подготовка к зачету по вопросам к зачету

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

Промежуточная аттестация проходит в форме устного зачета.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Общие закономерности биоиндикации на разных уровнях организации материи.
2. Биоиндикация токсического и эвтрофного загрязнения водоемов.
3. Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций.
4. Биоиндикация загрязнений воздуха и почв.
5. Биоиндикация на биохимическом уровне. Ферменты как биоиндикаторы.
6. Педоиндикация и галоиндикация.
7. Биоиндикация на биохимическом уровне. Пигменты, фитогормоны, химический состав клетки, состояние биомембран как индикаторы стресса у растений.
8. Биоиндикация разных элементов гидросферы.
9. Биоиндикация на физиологическом уровне. Обмен веществ и биоэлектрическая активность ЦНС как индикаторы стресса у животных.
10. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых.
11. Биоиндикация на физиологическом уровне. Энергетический баланс и интенсивность фотосинтеза как индикаторы стресса у растений.
12. Индикация процессов (засоления, заболачивания, опустынивания и т.д.)
13. Особенности биоиндикации на организменном уровне. Анатомо-морфологическая структура растений как индикатор качества среды.
14. Индикация климата.
15. Анатомо-морфологические признаки животных как индикаторы качества среды.
16. Ограничения физико-химических методов оценки качества среды.
17. Понятие биоиндикации в широком и узком смысле.
18. Изменение биоритмов как индикаторный признак.
19. Биоиндикация по поведенческим признакам.
20. Индикация стадий животных и древних поселений человека.
21. Виды биоиндикации.
22. Общие закономерности поведенческих реакций на загрязнение среды.
23. Понятие биоиндикаторов. Виды биоиндикаторов.
24. Биоиндикация на популяционном уровне. Показатели растительных популяций как индикаторы качества среды.
25. Понятие токсиканта, его относительность. Критерии токсичности.
26. Формы применения популяций животных для биоиндикации.
27. Эколого-физиологические основы биоиндикации.
28. Микробиологические параметры как индикаторы качества среды.
29. Биотестирование: основные понятия и практическое применение.
30. Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.
31. Методы биоиндикации. Активный и пассивный мониторинг.

32. Особенности биоиндикации на уровне биоценоза.
33. Понятия токсиканта и токсического эффекта, их относительность.
34. Особенности ландшафтной индикации. Методы выявления ландшафтных индикаторов.
35. Соотношение понятий “доза” и “концентрация”. Виды доз (концентраций).
36. Оценка достоверности и значимости ландшафтного индикатора.
37. Антропогенный ландшафт и оценка степени гемеробности.
38. Регламентация загрязняющих веществ. ПДК, их виды, способ определения.
39. Зависимость эффекта от дозы, времени воздействия. Парадоксальные эффекты.
40. Индикация степени сапробности водоемов.
41. Проблема нормы в биологии и ее решение.
42. Биоиндикация радиоактивного загрязнения.
43. Биоаккумуляция токсикантов и биогеохимическая индикация.
44. Современные области применения биоиндикации. Использование индикаторов в очистных сооружениях.

6.2 Критерии оценивания компетенция:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-6 самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры	<u>Знает</u> основные понятия и виды биоиндикации и биоремедиации, особенности растений, животных, микроорганизмов как индикаторов; современные области применения биоиндикаторов и биоремедиаторов; эколого-физиологические основы биоиндикации и биоремедиации, особенности биоиндикации на разных уровнях организации живой природы (клеточном, организменном, популяционном, биоценоотическом); перечень стандартных тест-объектов и требования к ним; методологию биогеохимической индикации;	Отчеты по практикумам, презентации, доклады, тест, вопросы для устных ответов	Пороговый уровень (зачтено) Практикумы: - расчеты параметров выполнены верно - имеется вывод или заключение - вывод обоснован, содержит рекомендации Презентации, доклады: - материал актуальный, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика Тест:

		терминологию, методологию и области применения ландшафтной индикации; основы проведения мониторинговых исследований и рекультивации нарушенных экосистем <u>Умеет</u> выбирать наиболее подходящие для решения практических задач методы и объекты биоиндикации и биоремедиации, тест-объекты и тест-функции, планировать токсикологический эксперимент; давать рекомендации по установлению ПДК и других предельно-допустимых норм исходя из данных биотестирования, давать заключение об экологическом состоянии объекта исследования; статистически обрабатывать, анализировать и описывать результаты биотестирования	- количество правильных ответов более 61% Устный ответ: - демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике
--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72578> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Использование углеводородокисляющих бактерий при биоремедиации нефтезагрязненных почв и вод [Электронный ресурс]: монография/ О.А. Кирий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46966.html> .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 28.02.2020).

7.2 Дополнительная литература:

Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие / В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.

Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования [Электронный ресурс]: монография/ Ю.А. Мандра [и др.].—

Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Секвойя, 2018.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93159.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 28.02.2020).

Биотестовый анализ - интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды : учебно-методическое пособие / А. Г. Бубнов, С. А. Буймова, А. А. Гущин, Т. В. Извекова. — Иваново : ИГХТУ, 2007. — 112 с. — ISBN 5-9616-0237-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4489> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Интернет-ресурсы:

Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений: Учебное пособие / Опекунова М.Г. - СПб:СПбГУ, 2016. - 300 с.: ISBN 978-5-288-05674-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941411> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

Биотестирование. Биологические методы определения токсичности водной среды: метод. Указания / Сост. Е.В. Рябухина, С.Л. Зарубин. – Ярославль: ЯрГУ, 2006. – 64 с. Режим доступа: <http://www.lib.uniya.ac.ru/edocs/iuni/20060304.pdf>, свободный. (дата обращения 02.02.2020)

Биотестирование. Современный подход. Москва, 2015. Режим доступа: <http://kafop.psu.ru/biotestirovanie/>, свободный. (дата обращения 02.02.2020)

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Экология: справочник. Режим доступа: <https://ru-ecology.info/term/25113/>, свободный. (дата обращения 02.02.2020)

ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России, 1998. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/gn22568698predelnodopusti.html>, свободный. (дата обращения 02.02.2020)

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

– Лицензионное ПО:

При выполнении практических работ, ведении лекций в качестве информационных технологий используется программное обеспечение из пакета Microsoft Office, компьютерная программа «Statistica». Доступ к информационной образовательной среде осуществляется через локальную сеть ТюмГУ.

– Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

Дисциплина обеспечена компьютерными презентациями, составленными авторами. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием, проектором и проекционным экраном.

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



**МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ
ГЕНОМА**
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Петухова Г.А. Молекулярные механизмы изменчивости и стабильности генома. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020, 11 стр.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Молекулярные механизмы изменчивости и стабильности генома» является получение базовых знаний о структуре и функционировании генома, о научных и прикладных аспектах использования молекулярной генетики.

В процессе изучения дисциплины аспиранты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают основы молекулярных процессов в клетках; вопросы функционирования сложных внутриклеточных систем репарации, репликации, транскрипции и трансляции; рассматривают процессы миграции генов, причины, вызвавшие нестабильность генома, изучают прикладные аспекты использования нестабильности в практической деятельности человека.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в Б1.В Дисциплины (модули), вариативная часть (обязательные дисциплины). Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), генетическая инженерия, методы биоинженерии. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биоинженерии, методы биотехнологических и микробиологических исследований.

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- Знать: основы, современные направления в молекулярной генетике.
- Уметь: демонстрировать представления по молекулярной генетике, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований, владеть: навыками к научно-исследовательской работе, преподаванию молекулярной генетики, ведению дискуссии.

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и	Знает: основы, современные направления в молекулярной генетике. Умеет: использовать знания по молекулярной генетике в профессиональной деятельности.

клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	
---	--

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Очная и заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		Указывается номер семестра
Общий объем зач. ед. час	2	4
	72	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	32	32
Лекции	10	10
Практические занятия	22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)	Зачет	

3. Система оценивания

3.1. При реализации данной дисциплины используется балльная шкала оценивания.

Максимальное количество баллов – 100.

Шкала перевода:

-от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;

-от 61 до 100 баллов – «зачтено».

При успешном выполнении всех заданий возможно автоматическое получение зачета по сумме набранных баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

Очная и заочная формы обучения

№ 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.	Введение. Стабильность и изменчивость.	10	1	1		
2.	Роль матричных процессов в стабилизации жизнедеятельности клетки.	10	2	2		
3.	Реализация наследственной информации	10	1	2		
4.	Репликация и ее роль в стабильности генома.	10	1	2		
5.	Репарация.	8	2	2		
6.	Нестабильность генома.	10	2	1		
7.	Мобильные диспергированные гены	6	1	2		
8.	Консультация	2				2
9.	Зачет по дисциплине	6				
10.	Итого (часов)	72	10	12		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Введение. Стабильность и изменчивость.

Стабильность и изменчивость. Их взаимосвязь. Общие механизмы поддержания стабильности генома. Роль изменчивости и генетической нестабильности в приспособлениях особей. Общая характеристика мобильных генов. Хромосомная нестабильность. Геномная нестабильность. Роль митохондрий в стабилизации функциональных процессов в клетке. Апоптоз и его роль в стабилизации генома. Роль вегетативной нервной и нейроэндокринной систем, выработка глюкокортикоидных гормонов и генетическая стабильность.

Семинар по теме «Стабильность и изменчивость».

Обсуждаемые темы:

1. Связь стабильности и изменчивость генома.
2. Значение стабильности и изменчивости в зависимости от условий среды.
3. Общие механизмы поддержания стабильности генома
4. Общая характеристика мобильных генов.
5. Хромосомная нестабильность. Геномная нестабильность.

2. Роль матричных процессов в стабилизации жизнедеятельности клетки.

Поливариантность матричных процессов как основа приспособляемости организмов к меняющимся условиям среды. Ферментные комплексы и поливариантность.

Генетические основы контроля поливариантности. Кластер генов Zscan4. Регуляция активности генов. Способы регуляции.

Семинар по теме «Роль матричных процессов в стабилизации жизнедеятельности клетки»

Обсуждаемые темы:

1. Матричные процессы в клетках.
2. Поливариантность матричных процессов как.
3. Регуляция активности генов. Способы регуляции.
4. Кластер генов Zscan4.

3. Реализация наследственной информации.

Транскрибция, процессинг, трансляция как процессы стабилизации функциональной активности клетки. Структура РНК-полимеразы. Роль стволовых клеток в поддержании стабильности генетической информации. Гемопоз и генетическая стабильность.

Контрольная работа № 1.

1. Нестабильность генома поколений мушки дрозофилы инкубированных на нефтяных субстратах разной концентрации.
2. Реактивация мутационных процессов у одуванчика лекарственного под действием ультрафиолетового излучения от стационарных источников.

4. Репликация и ее роль в стабильности генома.

Репликация. Репликонные вилки. Особенности репликации у про- и эукариот. Ферменты репликации. ДНК-полимеразы и их особенности. Инициация репликации. Прерывистый и непрерывный синтез. Конкурентный синтез ведущей и отстающей цепей ДНК. Проверка и коррекция ошибок. Когерентная модель синтеза. Теломеры. Теломеразы.

Тема: Репликация и ее роль в стабильности генома.

Темы рефератов:

1. Особенности репликации у про- и эукариот.
2. Инициация репликации.
3. Прерывистый и непрерывный синтез

Темы докладов:

1. Конкурентный синтез ведущей и отстающей цепей ДНК.
2. Проверка и коррекция ошибок.
3. Когерентная модель синтеза.

5. Репарация.

Основные виды репарации. Фотореактивация. Эксцизионная репарация. Репарация не спаренных оснований. PPP, SOS-репарация. Участие белка p53 в репарации. Тканеспецифичность репарации. Активация MAP-киназных каскадов в тканях в ходе репарации. Мутации как проявление ошибок репарации. Защита клеток от оксидативного стресса.

Семинар по теме «Репарация»

Обсуждаемые темы:

1. Фотореактивация.
2. Эксцизионная репарация.
3. Репарация не спаренных оснований.

4. PPP, SOS-репарация

6. Нестабильность генома.

Виды генетической нестабильности. Причины и факторы, влияющие на нестабильность. Вклад белковых систем в генетическую нестабильность. Особенности генетической нестабильности на границах ареалов. Радиация. Загрязнение среды химическими агентами. Физические факторы и генетическая нестабильность. Изменение в генетической структуре клеток и в популяциях особей в ходе адаптации особей к действию повреждающих агентов.

Контрольная работа № 2.

1. Виды генетической нестабильности.
2. Вклад белковых систем в генетическую нестабильность.
3. Изменение в генетической структуре клеток и в популяциях особей в ходе адаптации особей к действию повреждающих агентов.

7. Мобильные диспергированные гены.

История открытия. Особенности строения. Роль транспозонов. Классы транспозонов. Is-элементы, их строение и функционирование. Транспозазы. Особенности вирусов как транспозонов. Бактериальные транспозоны. Поддержание стабильности генома и наследственные заболевания. Синдром Цинссера-Энгмена-Коула, синдромом Вернера, синдромом Луи-Бар и др. Ген-супрессор опухолевого роста p53 и поддержание стабильности генома. Роль транспозонов в созревании половых клеток и в эмбриогенезе.

Семинар по теме «Мобильные диспергированные гены»

Обсуждаемые темы:

1. Особенности строения.
2. Классы транспозонов
3. Особенности вирусов как транспозонов.
4. Роль транспозонов в созревании половых клеток и в эмбриогенезе.

Консультация.

Зачет по дисциплине.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Введение. Стабильность и изменчивость.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
2.	Роль матричных процессов в стабилизации жизнедеятельности клетки.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
3.	Реализация наследственной информации	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к контрольной работе.

4.	Репликация и ее роль в стабильности генома.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
5.	Репарация.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к контрольной работе.
6.	Нестабильность генома.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
7.	Мобильные диспергированные гены	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
8.	Консультация	Подготовка к зачету
9.	Зачет по дисциплине	Устные ответы на вопросы зачета

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Контрольные вопросы к зачету

- 1.Стабильность и изменчивость. Их взаимосвязь.
- 2.Общие механизмы поддержания стабильности генома.
- 3.Роль изменчивости и генетической нестабильности в приспособлениях особей. Общая характеристика мобильных генов.
- 4.Хромосомная нестабильность.
- 5.Геномная нестабильность.
- 6.Роль митохондрий в стабилизации функциональных процессов в клетке.
- 7.Апоптоз и его роль в стабилизации генома.
- 8.Роль вегетативной нервной и нейроэндокринной систем, выработка глюкокортикоидных гормонов и генетическая стабильность.
- 9.Поливариантность матричных процессов как основа приспособляемости организмов к меняющимся условиям среды.
- 10.Ферментные комплексы и поливариантность.
- 11.Генетические основы контроля поливариантности.
- 12.Кластер генов Zscan4. Регуляция активности генов. Способы регуляции.
- 13.Транскрипция, процессинг, трансляция как процессы стабилизации функциональной активности клетки.
- 14.Структура РНК-полимеразы.
- 15.Роль стволовых клеток в поддержании стабильности генетической информации.
- 16.Гемопоз и генетическая стабильность.
- 17.Репликация. Репликонные вилки.
- 18.Особенности репликации у про- и эукариот.
- 19.Ферменты репликации. ДНК-полимеразы и их особенности.
- 20.Инициация репликации. Прерывистый и непрерывный синтез.
- 21.Конкурентный синтез ведущей и отстающей цепей ДНК. Проверка и коррекция ошибок.
- 22.Когерентная модель синтеза.

- 23.Теломеры. Теломеразы.
- 24.Основные виды репарации. Фотореактивация. Эксцизионная репарация. Репарация не спаренных оснований. PPP, SOS-репарация.
- 25.Участие белка p53 в репарации.
- 26.Тканеспецифичность репарации.
- 27.Активация MAP-киназных каскадов в тканях в ходе репарации.
- 28.Мутации как проявление ошибок репарации. Защита клеток от оксидативного стресса.
- 29.Виды генетической нестабильности. Причины и факторы, влияющие на нестабильность.
- 30.Вклад белковых систем в генетическую нестабильность. Особенности генетической нестабильности на границах ареалов.
- 31.Радиация. Загрязнение среды химическими агентами. Физические факторы и генетическая нестабильность.
- 32.Изменение в генетической структуре клеток и в популяциях особей в ходе адаптации особей к действию повреждающих агентов.
- 33.Роль транспозонов. Классы транспозонов. Is-элементы, их строение и функционирование.
- 34.Транспозазы. Особенности вирусов как транспозонов. Бактериальные транспозоны.
- 35.Поддержание стабильности генома и наследственные заболевания. Синдром Цинссера-Энгмена-Коула, синдромом Вернера, синдромом Луи-Бар и др. Ген-супрессор опухолевого роста p53 и поддержание стабильности генома.
- 36.Роль транспозонов в созревании половых клеток и в эмбриогенезе.

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.	-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: основы, современные направления в молекулярной генетике. Умеет: использовать знания по молекулярной генетике в профессиональной деятельности.	Семинары, контрольные работы.	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает основы молекулярной генетики, умеет: использовать базовые знания по молекулярной генетике организмов в практической деятельности. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основы и современные направления молекулярной генетики, умеет: использовать базовые знания по молекулярной генетике практической деятельности.

				Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основы и современные направления молекулярной генетики, умеет на высоком уровне использовать знания по молекулярной генетике в профессиональной деятельности.
--	--	--	--	---

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

7.1 Основная литература:

1.Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие/ Щелкунов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017.— 514 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 24.02.2020).

2.Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под редакцией Е. С. Беляев; А. П. Акифьев. — Общая и молекулярная генетика, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017 — 480 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения 24.02.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1.Савченко, В. К. Геоеномика. Организация геносферы : монография / В. К. Савченко. — Минск : Белорусская наука, 2009. — 415 с. — ISBN 978-985-08-1040-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10067.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2.Зыбайлов, Б.Л. Геномная нестабильность и неканонические структуры ДНК / Б.Л. Зыбайлов, В.И. Глазко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 5. — С. 108-122. — ISSN 0021-342X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295495> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Глазко, Биомаркеры геномной нестабильности у животных сельскохозяйственных видов / Глазко, Косовский, Глазко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2013. — № 2. — С. 139-147. — ISSN 0021-342X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/288902> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.Мобильные генетические элементы в гомологических рядах изменчивости Н.И. Вавилова / Д. Черникова, И.Б. Рогозин, Д. Манагадзе, В.И. Глазко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 5. — С. 145-153. — ISSN 0021-342X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295495> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.Рекомбинации между мобильными генетическими элементами как источник микроРНК / О.И. Скобель, В.И. Глазко, Г.Ю. Косовский, Т.Т. Глазко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2017. — № 4. — С. 70-98. — ISSN 0021-

342X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308793> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Кребс, Д. Гены по Льюину / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; перевод с английского И. А. Кофиади [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 922 с. — ISBN 978-5-00101-582-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103025> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Интернет-ресурсы:

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи)

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

-Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.

- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

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

-Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.

-Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А.Д. Цылабодов
02.03.2020



ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Пак И.В. Этические проблемы биотехнологии. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

В настоящее время в связи с бурным развитием биотехнологий все большее внимание вызывают проблемы, связанные с морально-этическими последствиями их внедрения.

Цель. Содержание курса посвящено теоретическим основам и ключевым вопросам биоэтики и биомедицинской этики в связи с успехами науки и развитием биотехнологий на современном этапе, а также правовым аспектам биоэтики. Целью преподавания дисциплины является формирование у аспирантов общепрофессиональных компетенций в области биоэтики.

Задачи. В задачи курса входит ознакомление с современными биоэтическими проблемами и их решением в рамках международных нормативных документов, рассмотрение альтернативных точек зрения и формирование способности самостоятельно выработать решение по биоэтическим вопросам. Особое внимание в программе уделяется вопросам профессиональной этики ученого-биолога.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (*модуль*) входит в Б1.В Дисциплины (модули), вариативная часть (обязательные дисциплины). Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), генетическая инженерия, трансгенные организмы, методы биоинженерии. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биоинженерии, методы биотехнологических и микробиологических исследований.

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- . Знать: теоретические основы биоэтики, основные правила биоэтики, содержание основных документов по биоэтике, этические проблемы современной биотехнологии.
- . Уметь: проводить эксперименты по биотехнологии на основе принципов биоэтики, оценивать этические последствия внедрения новых биотехнологий, владеть: способностью вести дискуссию по биоэтическим проблемам в биотехнологии.

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: современные технологии создания трансгенных организмов . Умеет: использовать знания современных биотехнологий в профессиональной деятельности.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Очная и заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		<i>Указывается номер семестра</i>
Общий объем зач. ед. час	1	3
	36	36
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	12	12
Лекции	8	8
Практические занятия	4	4
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	24	24
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)	Зачет	

3. Система оценивания

3.1. При реализации данной дисциплины используется балльная шкала оценивания. Максимальное количество баллов – 100.

Шкала перевода:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

При успешном выполнении всех заданий возможно автоматическое получение зачета по сумме набранных баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

Очная и заочная формы обучения

		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.	Биоэтика и биотехнология.	6	2			
2.	Основные этические проблемы в биотехнологии.	8	2	2		
3.	Биоэтика и правовое регулирование в области генно-инженерной деятельности и биотехнологии.	6	2			
4.	Основные правовые документы по биоэтике и их использование в России.	8	2	2		
8.	Консультация	2				2
9.	Зачет по дисциплине	6				
10.	Итого (часов)	36	8	4		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Биоэтика и биотехнология.

Развитие биотехнологий на современном этапе. Биоэтика и методы генной инженерии, персонализированной медицины. Статус эмбриона человека. Этические проблемы клонирования человека. Этические проблемы технологии редактирования генома человека. Генетическая паспортизация и ее этические последствия. Этические проблемы создания и использования трансгенных организмов.

2. Основные этические проблемы в биотехнологии

Семинар

Обсуждаемые темы:

1. Этические проблемы создания и использования трансгенных животных.
2. Этические проблемы терапевтического и репродуктивного клонирования.
3. Этические проблемы генетической паспортизации.
4. Этические аспекты внедрения новых генетических технологий.

3.Биоэтика и правовое регулирование в области генно-инженерной деятельности и биотехнологии

Международные документы в области биоэтики. Правовое регулирование в области генетической инженерии в разных странах. Проблемы конфиденциальности, хранения генетической информации. Этические проблемы проекта «Геном человека». Деятельность международных организаций в области биоэтики (ООН, ЮНЕСКО, Совет Европы и др.).

4. Основные правовые документы по биоэтике и их использование в России

Исследовательский семинар.

Анализ и обсуждение основных документов в области биоэтики: Конвенции о защите прав человека и человеческого достоинства в связи с применением достижений биологии и медицины (Конвенция о правах человека и биомедицине); ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» (№ 83-ФЗ от 05.07.1996 г.; в редакции ФЗ № 96-ФЗ от 12.07.2000 г.). Сравнение разных подходов к оценке этических последствий деятельности в области биотехнологии в разных странах.

Консультация.

Зачет по дисциплине.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Биоэтика и биотехнология.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
2.	Основные этические проблемы в биотехнологии.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
3.	Биоэтика и правовое регулирование в области генно-инженерной деятельности и биотехнологии.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
4.	Основные правовые документы по биоэтике и их использование в России.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
8.	Консультация	Подготовка к зачету
9.	Зачет по дисциплине	Устные ответы на вопросы зачета

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Контрольные вопросы к зачету:

1. Утилитарный и деонтологический подходы в биоэтике.
2. Моральные принципы проведения экспериментов на животных.

3. Морально-этические проблемы проведения клинических испытаний и экспериментов на человеке.
4. Статус эмбриона. Этические проблемы проведения экспериментов на эмбрионах человека.
5. Этические проблемы использования трансгенных животных.
6. Биоэтика и новые генетические технологии.
7. Этико-философские проблемы нанотехнологии
8. Особенности: биомедицинской этики как профессиональной этики.
9. Этика ЭКО и современных репродуктивных технологий.
10. Морально-этические проблемы пренатальной диагностики.
11. Этические проблемы применения методов, используемых медициной для диагностики и коррекции генетических нарушений (генетический скрининг и тестирование, генеалогический метод, пренатальная диагностика и др.).
12. Моральные аспекты медико-генетического консультирования (директивная и недирективная модели).
13. Генетическая информация как собственность.
14. Этические проблемы реализации международного проекта "Геном человека".
15. Этические проблемы клонирования человека.
16. Международные документы о биоэтике и правах человека.
17. Этические проблемы внедрения технологии редактирования генома человека.
18. Профессиональная этика ученого.

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.	-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: современные технологии создания трансгенных организмов . Умеет: использовать знания современных биотехнологий в профессиональной деятельности.	Семинары	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает принципы биоэтики, умеет использовать принципы биоэтики в практической деятельности в области биотехнологии. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает принципы биоэтики, основные этические проблемы в области биотехнологии, умеет использовать принципы биоэтики в практической деятельности в области биотехнологии. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает принципы биоэтики, основные этические проблемы в области

				биотехнологии, умеет использовать принципы биоэтики в практической деятельности в области биотехнологии, вести дискуссии в области биоэтики.
--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Основы биоэтики : учебное пособие / Я. С. Яскевич, С. Д. Денисов, Б. Г. Юдин [и др.] ; под редакцией Я. С. Яскевич, С. Д. Денисов. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 351 с. — ISBN 978-985-06-1610-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20106.html> (дата обращения: 14.05.2020)

2. Введение в биоэтику : учебное пособие / Б. Г. Юдин, П. Д. Тищенко, А. Я. Иванюшкин [и др.] ; под редакцией Б. Г. Юдин, П. Д. Тищенко. — Москва : Прогресс-Традиция, 1998. — 382 с. — ISBN 5-89826-006-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27825.html> (дата обращения: 23.05.2020)

7.2 Дополнительная литература:

1. Биоэтика и гуманитарная экспертиза. Вып. 2. Издательство: Институт философии РАН. 2008. 232 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=2795> (дата обращения 12.05.2020).

2. Майленова, Ф.Г. Биоэтика и гуманитарная экспертиза: Проблемы геномики, психологии и виртуалистики. Издательство: Институт философии РАН. 2007. 224 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=2792> (дата обращения 12.05.2020).

3. Коновалова Л.В. Прикладная этика (по материалам западной литературы). - Вып. 1: Биоэтика и экоэтика: монография. Издательство: Институт философии РАН. 2017. 217 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=223718> (дата обращения 21.05.2020).

4. Цаценко, Л. В. Биоэтика и основы биобезопасности: учебное пособие [Электронный ресурс] / Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: издательство: Лань, 2018. 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/103917/#11> (дата обращения 12.05.2020).

7.3 Интернет-ресурсы:

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи)

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

- Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.

- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

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

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.
- Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А. Д. Шалабодов
02.03.2020



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Программа научных исследований
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Боме Н.А, Колоколова Н.Н. Научно-исследовательская деятельность. Программа научных исследований для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная, Тюмень. 2020, 11 с.

Программа научных исследований опубликована на сайте ТюмГУ: Научно-исследовательская деятельность [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Научно-исследовательская деятельность (НИД) аспирантов проводится в виде самостоятельной работы аспирантов по сбору материалов, проведению экспериментальных работ, анализу полученных данных.

Цель НИД.

Научно-исследовательская деятельность позволяет приобрести опыт освоения концептуальных проблем биотехнологии, включая современные методы биотехнологических и микробиологических исследований, а также прикладных проблем.

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является углубленное освоение основных концепций биотехнологии, методов биотехнологии, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Задачи НИД.

Задачами научно-исследовательской работы аспиранта являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки «Биологические науки» (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 и статей для опубликования;
- 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.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б.3 «Научные исследования», вариативная часть. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с теоретическими дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), методы биотехнологических и микробиологических исследований, биотехнологические методы в селекции растений, а также с научно-исследовательской практикой. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, геномная инженерия, фитобиотехнология.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

В результате осуществления научно-исследовательской деятельности выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – УК-1;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития – УК-5;
- понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;
- знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5;
- самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

Перечень планируемых результатов обучения по НИД:

Знать: основные требования, предъявляемые к проведению НИД; методики постановки лабораторных опытов, проведения полевых исследований, методы статистической обработки материала.

Уметь: осуществлять НИД, анализировать, обобщать научные результаты.

Владеть: навыками проведения научно-исследовательской деятельности, оформления результатов НИД.

Код и наименование компетенции	Компонент
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: основные требования, предъявляемые к научному сотруднику, преподавателю-исследователю вуза; профессиональные компетенции ученого-биотехнолога; новые информационные технологии в профессиональной сфере.
	Умеет: осознанно подходить к выбору тематики и подготовке и проведению научно-исследовательской работы, применять компетенции на практике.
УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: основы биотехнологии, необходимые для проведения научных исследований.
	Умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного роста.
ПК-4 – понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в	Знает: современные проблемы биотехнологии.

сфере профессиональной деятельности.	Умеет: использовать знание биотехнологии в решении биотехнологических проблем региона, в профессиональной деятельности.
ПК-5 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.	Знает: основные теории и концепции биотехнологии.
	Умеет: использовать полученные знания для популяризации биотехнологии, способен систематизировать и обобщать полученные научные результаты.
ПК-6 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры.	Знает: принципы работы с поисковыми системами в сети Интернет, принципы и методы математической обработки данных по биотехнологии.
	Умеет: использовать современные информационные технологии в биотехнологических исследованиях, умеет ставить и решать научные задачи с использованием современного оборудования.

2. Структура и трудоемкость практики

Семестры 1-6. Общая трудоемкость НИД составляет 144 зачетные единицы (5184 часа).

3. Содержание НИД

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды работы, включая контактную работу и самостоятельную работу аспирантов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный (1 семестр)	- составление плана НИД, обоснование целей, задач НИД; - разработка и освоение методик НИД; - инструктаж по технике безопасности;	50	План проведения научных исследований. Собеседование с научным руководителем.

2.	Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап (1,2, 3, 4 и 5 семестр)	- проведение собственных исследований; - сбор литературного и ведомственного материала по теме диссертации.	5104	Описание методов. Ведение рабочего журнала. Рабочий журнал. Экспериментальные материалы, оформленные в форме таблиц, графиков, описание таблиц и графиков.
3.	Заключительный (6 семестр)	Подготовка отчета, отчет о проделанной работе на заседании кафедры.	30	Отчет по НИД. Защита отчета по НИД на заседании кафедры.
4.	Дифференцированный зачет			Выставляется в конце каждого семестра по результатам проведенных научных работ (защита отчетов на кафедре).
Итого			5184	

3.2. Содержание НИД по темам

1. Подготовительный

Составление индивидуальной программы проведения научно-исследовательской деятельности, обоснование научных исследований

В ходе первичного собеседования научного руководителя, аспирант знакомится с основными требованиями НИД, формой отчетности по практике. Аспирант обсуждает с руководителем индивидуальный план НИД.

Индивидуальная программа НИД оформляется в соответствии с установленной формой, включающей следующие пункты:

Сроки выполнения научно-исследовательской работы.

Цели и задачи НИД.

План выполнения научно-исследовательской работы.

Научный руководитель проводит инструктаж по технике безопасности.

Аспирант самостоятельно составляет индивидуальную программу научно-исследовательской работы, основные положения которой предварительно были обсуждены на консультации с научным руководителем. Аспирант оформляет план выполнения НИД и предоставляет научному руководителю для оценки на собеседовании.

Научный руководитель проверяет составленный аспирантом индивидуальный план НИД, обсуждает методические подходы, определяет график работы аспиранта в лаборатории.

2. Производственный (экспериментальный, исследовательский)

Освоение методик, выполнение научно-исследовательской работы

Самостоятельная работа в период практики включает следующие виды деятельности.

Освоение методик.

Проведение научно-исследовательских работ согласно индивидуальной программе НИД.

Изучение методической и научной литературы, информационных Интернет-источников, работа с базами данных по профилю исследований. В ходе научно-исследовательской работы аспирант должен научиться четко формулировать цель и задачи научного исследования, исходя из актуальности проблемы, в соответствии с задачами составлять подробный план эксперимента, подбирать соответствующие методики, реализовывать эксперимент, уметь анализировать полученные результаты и делать выводы, вытекающие из проведенной научной работы.

Научно-исследовательская работа ведется в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя.

Формами проведения научно-исследовательской работы могут являться:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
- участие в межкафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в ТюмГУ, в других вузах, а также участие в других научных конференциях и круглых столах;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта).

Итогом работы является подготовка и защита научного доклада и диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень форм научно-исследовательской работы в семестре для аспирантов первого, второго и третьего года обучения может быть конкретизирован и дополнен научным руководителем в зависимости от специфики темы кандидатской диссертации.

3. Заключительный

На консультации научный руководитель знакомит аспирантов с требованиями, предъявляемыми к отчету по научно-исследовательской деятельности. Научный руководитель проводит анализ выполненных аспирантами за период практики всех видов научно-исследовательской деятельности, указывает на недостатки, обсуждает с аспирантами пути их исправления. Научный руководитель обсуждает с аспирантами основные положения отчета и демонстрационного материала к отчету.

В отчете аспиранты должны отразить все виды деятельности, которые они выполнили за отчетный период.

По результатам научно-исследовательской работы составляется отчет, который заслушивается на заседании кафедры. Контроль на промежуточных этапах осуществляется в форме собеседования научного руководителя с аспирантом.

Отчет по научно-исследовательской деятельности включает следующие разделы:

- 1) План проведения НИД.
- 2) Обоснование проведения исследований (актуальность, теоретическая и практическая значимость, цель и задачи).
- 3) Основная часть отчёта (результаты НИД в соответствии с программой; методическая часть; результаты исследований, приобретенные профессиональные компетенции).
- 4) Список использованной литературы и других источников информации.
- 5) Приложения (таблицы, графики, наглядный материал).
- 6) К отчету прилагается рецензия научного руководителя с оценкой проведенной работы.

В конце каждого семестра аспирант составляет отчет, который должен защитить на заседании кафедры. По результатам отчета аспиранту выставляется дифференцированный зачет в конце каждого семестра (1-6 семестр).

Научно-исследовательская работа проводится в соответствии с программой НИД аспирантов, утвержденной на кафедре и индивидуальной программы НИД, составленной аспирантом совместно с научным руководителем. НИД проводится на выпускающей кафедре, проводящей подготовку аспирантов, в научных подразделениях Института биологии, а также на договорных началах в сторонних организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением научно-квалификационной работы (заповедники, заказники, природные парки, рыбоводные комплексы, прикладные и академические НИИ и т.д.).

НИД может иметь форму как лабораторной, так и производственной работы (в зависимости от темы диссертации аспиранта).

В подразделениях, где проходит НИД, аспирантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе НИД.

В период выполнения НИД аспиранты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

Научно-исследовательская работа проводится во всех семестрах обучения, как правило, без отрыва от занятий.

5. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

5.1. 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: основные требования, предъявляемые к научному сотруднику, преподавателю-исследователю вуза; профессиональные компетенции ученого в области биотехнологии; новые информационные технологии в профессиональной сфере. Умеет: осознанно подходить к выбору тематики и подготовке и проведению	Работа на учебной встрече, план НИД, рабочий журнал, отчет по НИД.	Зачтено: знает основные требования, предъявляемые к научному сотруднику, преподавателю-исследователю вуза; профессиональные компетенции ученого в области биотехнологии; новые информационные технологии в профессиональной сфере, умеет осознанно подходить к проведению научно-исследовательской работы, применять компетенции на практике.

		научно-исследовательской работы, применять компетенции на практике.		
2	УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: основные принципы научного планирования и проведения эксперимента. Умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития при подготовке и проведении научно-исследовательской работы.	Работа на учебной встрече, отчет по практике.	Зачтено: знает основные принципы научного планирования и проведения эксперимента, умеет планировать и решать задачи при подготовке и проведении научно-исследовательской работы.
3	ПК-4 – понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности.	Знает современные тенденции и достижения в биотехнологии. Умеет: использовать знания по биотехнологии в решении профессиональных задач.	Работа на учебной встрече, отчет по практике.	Зачтено: знает современные тенденции и достижения в биотехнологии, умеет использовать знания по биотехнологии в решении профессиональных задач.
4	ПК-5 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и	Знает: основные теории и концепции биотехнологии. Умеет: использовать полученные знания для популяризации биотехнологии, способен к систематизировать и обобщать полученные научные результаты.	Работа на учебной встрече, рабочий журнал, отчет по практике.	Зачтено: Четкое ведение записей в журнале, отражение всех мероприятий по постановке опытов. Отчет по практике, отражающий объем выполненной работы, уверенное владение материалом, знание методик.

	биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.			
5	ПК-6 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры.	Знает: принципы работы с поисковыми системами в сети Интернет, принципы и методы математической обработки данных по биотехнологии. Умеет: использовать современные информационные технологии в биотехнологических исследованиях, умеет ставить и решать научные задачи с использованием современного оборудования.	Работа на учебной встрече, рабочий журнал, отчет по практике.	Зачтено: Знает приемы работы на компьютере, оформления документов и презентаций, принципы работы с поисковыми системами в сети Интернет, основные поисковые системы и сайты, источники получения информации в области биотехнологии, умеет работать с современным оборудованием, проводить математическую обработку биологических данных с применением специализированных программ.

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по практике

В результате проведения НИД аспирант должен:

1. Освоить:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ, положения, инструкции и правила эксплуатации исследовательского и иного используемого оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных, физические и математические модели изучаемого объекта, средства компьютерного моделирования, относящиеся к профессиональной сфере;

- отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов – аналогов с целью оценки научной и практической значимости;
- технико-экономическую эффективность проводимой разработки;
- вопросы организации, планирования и финансирования научных работ, требования к оформлению научно-технической документации.

2. Аспиранту следует:

- обосновать целесообразность разработки темы; подобрать необходимые источники по теме (литературу, патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.);
- провести их анализ, систематизацию и обобщение; освоить оборудование, аппаратуру на рабочем месте и научиться самостоятельно их использовать; выполнить предусмотренный планом объем исследований по реализации темы;
- осуществить обработку имеющихся данных и анализ достоверности полученных результатов.

5.3 Система оценивания

Система оценивания – зачетная, зачет выставляется на основании предоставления отчета и защиты отчета по НИД на заседании кафедры.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1. Основная литература:

1. Организация и ведение научных исследований аспирантами: учебник / Е.Г. Анисимов, А.С. Грушко, Н.П. Багмет [и др.]. – Москва: Российская таможенная академия, 2014. – 278 с. – ISBN 978-5-9590-0827-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/69989.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Методология научных исследований: учебное пособие / Д.Э. Абраменков, Э.А. Абраменков, В.А. Гвоздев, В.В. Грузин. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. – 317 с. – ISBN 978-5-7795-0722-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68787.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература:

1. Яцеленко, Б.В. Организационные и методические вопросы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации в Университете: монография / Б.В. Яцеленко, Ю.Г. Торбин, Ю.А. Браташова. – Москва, Саратов: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 392 с. – ISBN 978-5-00094-609-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86923.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Новиков, А.М. Методология научного исследования: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – Москва: Либроком, 2010. – 280 с. – ISBN 978-5-397-00849-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Скворцова, Л.М. Методология научных исследований: учебное пособие / Л.М. Скворцова. – Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 79 с. – ISBN 978-5-7264-0938-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL:

<http://www.iprbookshop.ru/27036.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.3. Интернет-ресурсы:

www.kgau.ru/distance/mf_01/ped-asp/01_01.html

www.pedlib.ru/Books/1/0075

6.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов).

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи).

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Лицензированное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Материально-техническая база для проведения практики

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.
- Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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



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

Программа научных исследований
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Боме Н.А., Колоколова Н.Н. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Программа научных исследований для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная, Тюмень. 2020, 11 с.

Программа научных исследований 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/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Боме Н.А., Колоколова Н.Н., 2020.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель: подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) для получения ученой степени кандидата наук по специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Задачи: подготовка и оформление глав научно-квалификационной работы (диссертации).

- 1) Введение.
- 2) Обзор литературы.
- 3) Методы исследования.
- 4) Результаты.
- 5) Обсуждение.
- 6) Выводы

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) выполняется аспирантом самостоятельно, научный руководитель осуществляет консультирование аспиранта. Выбранное направление исследований по диссертационной работе должно соответствовать направлениям, прописанным в паспорте специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б.3 «Научные исследования», вариативная часть. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с теоретическими дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), методы биотехнологических и микробиологических исследований, биотехнологические методы в селекции растений, а также с научно-исследовательской практикой. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, генная инженерия, фитобиотехнология.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

В результате подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) для получения ученой степени кандидата наук выпускник должен приобрести следующие компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – УК-1;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития – УК-5;
- понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;
- знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания

человека и животных – ПК-5;

- самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно- экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

Перечень планируемых результатов обучения по НИД:

Знать: основные требования, предъявляемые к подготовке и оформлению диссертации; основные правила оформления табличного и графического материала.

Уметь: анализировать, обобщать научные данные, владеть навыками подготовки и оформления научно-квалификационной работы (диссертации).

Код и наименование компетенции	Компонент
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: основные требования, предъявляемые к оформлению научных работ, диссертаций.
	Умеет: оформлять научно-квалификационную работу, осуществлять анализ данных литературы.
УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает: структуру диссертации, приемы подготовки материала для написания диссертации.
	Умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного роста
ПК-4 – понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности.	Знает: актуальность собственного направления исследования, его взаимосвязь с современными проблемами биотехнологии.
	Умеет: использовать фундаментальные знания по биотехнологии при подготовке диссертации.
ПК-5 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.	Знает: основы использования теорий и концепций биотехнологии для развития своего научного исследования.
	Умеет: использовать полученные знания по биотехнологии для подготовки научно-квалификационной работы.
ПК-6 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет	Знает: принципы работы с поисковыми системами в сети Интернет, принципы и методы математической обработки данных по биотехнологии, современные технологии

фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно- экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры.	подготовки демонстрационного материала.
	Умеет: использовать современные информационные технологии в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Структура и трудоемкость практики

Семестры 7-8. Общая трудоемкость НИД составляет 51 зачетные единицы (1836 часа).

3. Содержание научных исследований

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды работы, включая контактную работу и самостоятельную работу аспирантов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап (7 семестр)	- составление плана диссертации, обоснование целей, задач, актуальности; - ознакомление с правилами оформления диссертаций.	50	План проведения научных исследований. Собеседование с научным руководителем.
2.	Основной этап (7-8 семестр)	Подготовка и оформление глав научно-квалификационной работы (диссертации): 1) Введение. 2) Обзор литературы. 3) Методы исследования. 4) Результаты. 5) Обсуждение. 6) Выводы. Обсуждение работы с научным руководителем, устранение допущенных недочетов в соответствии с замечаниями научного руководителя.	1756	Электронный вариант диссертации. Оценка диссертации научным руководителем. Дифференцированный зачет в конце 7 сем.
3.	Заключительный этап (8 семестр)	Доклад по теме диссертации на заседании кафедры	30	Рецензии двух членов кафедры на выполненную работу. Защита научной работы на заседании кафедры. Дифференцированный зачет в 8 сем.
Итого			1836	

3.2. Содержание научной работы по темам

1. Подготовительный этап

Составление плана диссертационной работы.

Аспирант самостоятельно составляет план научно-квалификационной работы и представляет его для обсуждения с научным руководителем, аспирант знакомится с основными требованиями ВАК по оформлению диссертационных работ. При необходимости аспирант вносит корректировки в план написания научно-квалификационной работы.

2. Основной этап.

Подготовка и оформление глав научно-квалификационной работы (диссертации)

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) выполняется аспирантом самостоятельно, научный руководитель осуществляет консультирование аспиранта. Выбранное направление исследований по диссертационной работе должно соответствовать направлениям, прописанным в паспорте специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии). Черновой вариант научно-квалификационной работы (диссертации) обсуждается с научным руководителем, в соответствии с замечаниями в работу вносятся коррективы.

Научно-квалификационная работа оформляется в соответствии с требованиями ВАК и включает главы:

- 1) Введение.
- 2) Обзор литературы.
- 3) Методы исследования.
- 4) Результаты.
- 5) Обсуждение.
- 6) Выводы

Допускается иное построение диссертации (включение данных литературы в отдельные главы при описании собственных результатов). Список использованной литературы и ссылки выполняются в соответствии с ГОСТ. Список использованной литературы должен включать источники на русском и иностранном языках.

Научный руководитель делает заключение о работе аспиранта и рекомендует ее к защите на заседании кафедры.

В конце 7 семестра аспирант получает дифференцированный зачет на основе отчета о выполнении подготовки диссертации.

3. Заключительный

Научно-квалификационная работа оценивается двумя членами кафедры, после чего рекомендуется к защите на заседании кафедры. Аспирант делает доклад по подготовленной научно-квалификационной работе. Доклад обязательно должен сопровождаться презентацией по основным результатам работы. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет в конце 8 семестра.

5. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

5.1. 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	- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений.	Работа на учебной встрече, план диссертации, оформленная научно-квалификационная работа.	Зачтено: знает: основные требования, предъявляемые к подготовке и оформлению научно-квалификационной работы (диссертации). Умеет: оформлять научно-квалификационную работу, осуществлять анализ данных литературы.
2	УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	- способность планировать и решать задачи собственного профессионального развития.	Работа на учебной встрече, план диссертации, оформленная научно-квалификационная работа.	Зачтено: знает: структуру диссертации, приемы подготовки материала для написания диссертации. Умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального роста.
3	ПК-4 – понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности.	- использует фундаментальные представления о структуре и функционировании живых систем в сфере профессиональной деятельности.	Работа на учебной встрече, план диссертации, оформленная научно-квалификационная работа.	Зачтено: знает актуальность собственного направления исследования, его взаимосвязь с современными проблемами биотехнологии, умеет использовать фундаментальные знания по биотехнологии при подготовке диссертации.
4	ПК-5 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную,	- знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии,	Работа на учебной встрече, план диссертации, оформленная научно-квалификационная работа.	Зачтено: Четкое и логичное изложение научных результатов, знание методологии, достоверная статистическая обработка данных,

	<p>фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.</p>	<p>способен к системному мышлению.</p>		<p>умение обобщать и делать выводы.</p>
5	<p>ПК-6 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры.</p>	<p>- способен к анализу информации на основе современных информационных технологий, при выполнении научных исследований использует современную аппаратуру.</p>	<p>Работа на учебной встрече, план диссертации, оформленная научно-квалификационная работа.</p>	<p>Зачтено: Знает приемы работы на компьютере, оформления документов и презентаций, принципы работы с поисковыми системами в сети Интернет, основные поисковые системы и сайты, источники получения информации в области биотехнологии, умеет работать с современным оборудованием, проводить математическую обработку биологических данных с применением</p>

				специализированных программ, использует эти знания для оформления научно-квалификационной работы.
--	--	--	--	---

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. План подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Научно-квалификационная работа (диссертация) на соискание ученой степени кандидата наук.

В результате реализации этого вида деятельности аспирант должен представить готовую научно-квалификационную работу (диссертация) на соискание ученой степени кандидата наук (печатный вариант). При подготовке диссертации аспирант должен учитывать требования ВАК, должен к завершению обучения по ОП иметь не менее двух статей по теме диссертации, опубликованных в журналах из «Перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» (режим доступа: https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=_tab:materials~).

5.3 Система оценивания

Система оценивания – зачетная, дифференцированный зачет выставляется на основании предоставления научно-квалификационной работы на заседании кафедры.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1. Основная литература:

1. Методология научных исследований: учебное пособие / Д.Э. Абраменков, Э.А. Абраменков, В.А. Гвоздев, В.В. Грузин. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. – 317 с. – ISBN 978-5-7795-0722-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68787.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Аникин, В.М. Диссертация в зеркале автореферата. Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей: методич. пособие / В.М. Аникин, Д.А. Усанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 128 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-006722-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008538> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

6.2. Дополнительная литература:

1. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей): научно-практич. пособие / Б.А. Райзберг. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 253 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-104506-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005680> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Яцеленко, Б.В. Организационные и методические вопросы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации в Университете: монография / Б.В. Яцеленко,

Ю.Г. Торбин, Ю.А. Браташова. – Москва, Саратов: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 392 с. – ISBN 978-5-00094-609-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86923.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Новиков, А.М. Методология научного исследования: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – Москва: Либроком, 2010. – 280 с. – ISBN 978-5-397-00849-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Скворцова, Л.М. Методология научных исследований: учебное пособие / Л.М. Скворцова. – Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 79 с. – ISBN 978-5-7264-0938-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/27036.html> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.3. Интернет-ресурсы:

Справочные материалы ВАК.

Режим доступа: https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=_tab:materials~

6.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи.)

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Материально-техническая база для проведения практики

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.
- Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А.Д.Шалабодов
02.03.2020



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Боме Н.А., Колоколова Н.Н. Программа государственной итоговой аттестации: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

Программа ГИА опубликована на сайте ТюмГУ: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; 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 основным образовательным программам по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная.

Государственный экзамен – это первый этап проведения государственной итоговой аттестации, имеет своей целью определение теоретической и практической подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускника, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

Цель государственного экзамена – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная.

Задачи государственного экзамена:

- установление наличия профессиональной компетентности выпускников;
- систематизация выпускниками знаний, умений и навыков по теоретическим дисциплинам основной образовательной программы;
- выявление уровня подготовленности выпускников к исполнению профессиональных компетенций в установленных стандартом видах профессиональной деятельности.

Наиболее важные содержательные задачи государственного экзамена по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) предусматривают:

- определение уровня владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к биотехнологии; умения логично и аргументированно излагать материал;
- выявление глубины теоретических знаний в области биотехнологии;
- раскрытие способности ориентироваться в основных теориях, концепциях и дискуссионных проблемах биотехнологической науки;
- определение сформированности навыков к осуществлению научно-исследовательской и профессиональной деятельности в области биотехнологии.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является вторым этапом обязательной формы государственной итоговой аттестации лиц, завершающих обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Основная цель выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) обучающегося в аспирантуре и представления научного доклада по её результатам – определение уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе в сферах деятельности, определяемой направленностью обучения, в соответствии с присваиваемой ему квалификацией.

Цель научного доклада – установить соответствие уровня и качества подготовки выпускника аспирантуры в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические

науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Задачи представления научного доклада

- публичное представление самостоятельного и логически завершенного научного исследования, посвященного решению актуальной задачи, имеющего существенное значение для биотехнологии, в котором изложены научно обоснованные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки и практики;
- установление наличия профессиональной компетентности выпускников;
- систематизация выпускниками знаний, умений и навыков по теоретическим дисциплинам основной образовательной программы;
- выявление уровня подготовленности выпускников к исполнению профессиональных компетенций в установленных стандартом видах профессиональной деятельности.

Ключевые содержательные задачи представления научного доклада по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии):

- реализация навыка проведения самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой и представления результатов проведенного исследования в виде научного доклада;
- определение уровня владения современными теоретическими и методическими подходами к решению исследуемой проблемы;
- выявление практических навыков по проведению исследования в области биотехнологии;
- реализация навыка публичного выступления, сформированного на научных конференциях с представлением материалов исследования, с участием в научных и профессиональных дискуссиях.

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация включает два аттестационных испытания: подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Государственный экзамен является частью обязательной формы государственной итоговой аттестации лиц, завершающих обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Государственный экзамен относится к базовой части Б4 Блока 4 «Государственная итоговая аттестация». Государственный экзамен для обучающихся в аспирантуре очной формы обучения проходит в 8 семестре и составляет 108 часов (3 з.е.), форма аттестации – государственный экзамен.

Научный доклад – это заключительный этап проведения государственной итоговой аттестации, имеет своей целью определение теоретической и практической подготовленности аспиранта к выполнению профессиональных задач. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) относится к базовой части Б4 Блока 4 «Государственная итоговая аттестация», проходит в 8 семестре для очной формы обучения и составляет 216 часов (6 з.е.). Форма контроля – представление научного доклада.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Форма ГИА (подготовка к сдаче и сдача государственного
-----------------	--------------------------	--

		экзамена/представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Компетенции по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии):		
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
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.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной

	использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-4	понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5	знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
ПК-6	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры.	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

4. Общие требования к проведению государственной итоговой аттестации

4.1. Требования для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена (далее – государственный экзамен).

Выпускник аспирантуры, освоивший программу и допущенный к итоговой аттестации в виде государственного экзамена, должен:

Знать: основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии; методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; основы планирования и проведения научных исследований по биотехнологии; методы и технологии научной коммуникации, в том числе на иностранном языке.

Уметь: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявлять фундаментальные проблемы биотехнологии, ставить задачу и выполнять научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры, уметь планировать и проводить научные исследования по биотехнологии; использовать методы и технологии научной коммуникации, в том числе на иностранном языке в профессиональной деятельности.

Обучающиеся осуществляют подготовку к экзамену самостоятельно, исходя из перечня контрольных вопросов к экзамену. На консультации рассматриваются вопросы, вызвавшие затруднения при самостоятельной подготовке к государственному экзамену по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Проведение государственного экзамена предусматривает подготовку, заслушивание и оценивание ответов аспирантов по билетам, подготовленным на основе вопросов, входящих в блоки для подготовки. Общая продолжительность подготовки к сдаче государственного экзамена составляет 2 недели.

Государственный экзамен проводится в устной или письменной форме.

Продолжительность государственного экзамена в письменной форме – не более 4 часов.

Экзаменационные билеты содержат 3 вопроса по темам, изучаемым в рамках дисциплин образовательной программы. Экзаменационный билет обязательно должен включать вопрос, направленный на проверку освоения педагогической составляющей профессиональной деятельности аспиранта. Процедура проведения экзамена предусматривает дополнительные вопросы по темам, включенным для сдачи государственного экзамена. Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе и комиссией выставляется общая оценка за экзамен. Общая оценка выставляется как среднее арифметическое по всем ответам на вопросы.

Аспирант случайным образом выбирает билет с вопросами и в течение 1 часа готовится к ответу по ним (письменно). По истечении срока подготовки к ответу комиссия заслушивает ответы на вопросы из билета, затем задает дополнительные или уточняющие вопросы в рамках билета. После ответов всех обучающихся комиссия обсуждает и оценивает их по пятибалльной системе. В случае, если у членов комиссии возникает спорная ситуация по результатам ответов, изучается письменный ответ обучающегося.

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

Выпускник аспирантуры, освоивший образовательную программу и допущенный к итоговой аттестации для представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), должен:

Знать: основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии; методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; основы планирования и проведения научных исследований по биотехнологии; методы и технологии научной коммуникации, в том числе на иностранном языке.

Уметь: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявлять фундаментальные проблемы биотехнологии, ставить задачу и выполнять научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры, уметь планировать и проводить научные исследования по экологии; использовать методы и технологии научной коммуникации, в том числе на иностранном языке в профессиональной деятельности.

Для подготовки научного доклада аспиранту предоставляются часы для самостоятельной работы и консультаций с научным руководителем. Общая продолжительность подготовки и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) составляет 4 недели.

В процессе консультаций обсуждаются следующие положения:

1. Содержание и структура научного доклада. Требования к его оформлению.

Научный доклад представляет собой форму изложения основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по теме, утвержденной ТюмГУ, по направленности (профилю) образовательной программы, и выносится на защиту в рамках государственной итоговой аттестации по программам аспирантуры.

Требования к оформлению научного доклада изложены в Приложении.

2. Подготовка текста научного доклада, выделение основных разделов, обоснование элементов новизны.
3. Положения, выносимые на защиту и представление их в виде презентации.
4. Подготовка списка научных публикаций и его оформление.
5. Консультирование по вопросам подготовки документов об апробации результатов научного исследования и оформлению документов, подтверждающих апробацию и внедрение.

Содержание научного доклада, сопряжённого с научно-квалификационной работой (диссертации) аспиранта, должно быть связано с решением задач вида деятельности, к которому готовится аспирант в соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии). Научный доклад, сопряжённый с научно-квалификационной работой (диссертацией) аспиранта, должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В научном исследовании прикладного характера приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, в научном исследовании теоретического характера – рекомендации по использованию научных выводов.

Представление и защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится в устной форме в виде доклада аспиранта об основных результатах исследования. Доклад сопровождается демонстрационными материалами (презентацией). После этого он отвечает на вопросы

членов государственной аттестационной комиссии и участвует в научной дискуссии по вопросам исследования. После представления всех научных докладов комиссия обсуждает оценки и объявляет их будущим выпускникам аспирантуры.

5. Оценочные средства и критерии для проведения государственной итоговой аттестации

5.1. Оценочные критерии государственного экзамена

Критерии оценивания ответа аспиранта комиссией в ходе проведения государственного экзамена:

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах научной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом науки;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов;
- безошибочное знание фактического материала;
- историографические знания в рамках вопросов билета;
- логичность, связность ответа.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное использование в ответах научной терминологии;
- проблемное изложение сформулированных в билетах вопросов;
- отдельные ошибки при изложении фактического материала;
- неполнота изложения историографических сведений в рамках вопросов билета;
- логичность, связность ответа.

Оценка «удовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- недостаточное использование в ответах научной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом науки;
- умение обозначить только одну из проблем, сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактического материала;
- поверхностные историографические знания в рамках вопросов билета;
- нарушение логичности и связности ответа.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- отсутствие в ответах необходимой научной терминологии;
- описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактического материала;
- незнание историографии вопросов билета;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- нарушение логичности, связности ответа.

5.2. Оценочные критерии научного доклада

Критерии оценивания ответа аспиранта комиссией в ходе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации):

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- 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 темы, 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 работы отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- 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 работы изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- 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 имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- 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.

5.3. Оценочные средства государственной итоговой аттестации

5.3.1. Вопросы (и задачи) государственного экзамена

Вопросы для подготовки к государственному экзамену:

Раздел 1. 1. Биотехнология как направление научно-технического прогресса, опирающееся на междисциплинарные знания 2. Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты. 3. Определение жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Строение ядра и его роль в наследственности. 4. Обмен веществ как совокупность пластического и энергетического обменов. Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления (амитоз, митоз, мейоз). 5. Законы Менделя и их интерпретация с точки зрения хромосомной теории наследственности. Наследственность и изменчивость. Формы изменчивости. 6. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина, ее отличия от теории Ламарка. Формы отбора, типы видообразования, основные пути эволюции. 7. Молекулярные основы организации хромосомы. Функции ДНК, гистонов, РНК в клеточном метаболизме. Сцепление и кроссинговер. Рекомбинация у бактериофагов. 8. Положение микроорганизмов среди других организмов. Сапрофиты, паразиты, патогенные формы. Принципы классификации бактерий: зубактерии, цианобактерии, архебактерии. Общая биология протистов: водоросли, простейшие. Грибы. Вирусы. Вирусные инфекции, лизогения. 9. Механизм поступления в клетки эукариотов и прокариотов экзогенных веществ. 10. Физиология энергетического обмена: использование клетками энергодающих процессов, их эффективность и зависимость от условий среды. Экономический коэффициент и его связь с условиями роста. 11. Взаимодействие клеток и среды, влияние внешних физических и физикохимических факторов на рост и биосинтез у микроорганизмов. 12. Норма и стресс, проблема сохранения способности к сверхсинтезам. Физиология отмирания. 13. Связь структуры и функции. Функциональная цитология, вопросы дифференциации и условия ее вызывающие. 14. Способы культивирования микроорганизмов (периодическое, непрерывное, иммобилизация клеток и ферментов). Смешанные культуры, консорциумы. Принципы их культивирования. 15. Метаболизм микроорганизмов. Взаимосвязь биосинтетических и энергетических процессов. Понятие «биологическое окисление». Особенности электронтранспортных систем микроорганизмов. Анаэробные процессы окисления. Анаэробное дыхание. Брожение. 16. Аэробное дыхание. Разнообразие субстратов, окисляемых микроорганизмами (природные биополимеры, углеводороды, ксенобиотики и др.). Полное аэробное окисление субстрата, неполное окисление и трансформация органических субстратов. Окисление неорганических субстратов. 17. Особенности бактериального фотосинтеза. Биосинтетические процессы. Ассимиляционная нитратредукция, сульфатредукция, азотфиксация. 18. Основные мономеры конструктивного метаболизма. Пути образования и дальнейшего их использования. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в конструктивном метаболизме. 19. Синтез липидов, полисахаридов и других компонентов клетки. Практическое значение этих процессов. Образование микроорганизмами биологически активных веществ: ферментов, антибиотиков, витаминов, токсинов. Первичные и вторичные метаболиты. Их роль в природе. Практическое использование. 20. Селекция, генетические основы селекции. Понятие о генотипе и фенотипе. Наследственность, изменчивость, отбор микроорганизмов. Рекомбинация. Понятие о генетике популяций и популяционной изменчивости. Методы селекции. Селекция микроорганизмов. Производственный ферментатор как экологическая ниша. 21. Биосфера и распространение микроорганизмов. Участие микроорганизмов в круговоротах углерода, азота, кислорода, серы. Формы взаимоотношений

микроорганизмов. 22. Понятие гена в “классической” и молекулярной генетике, его эволюция. Вклад методологии генной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение генной инженерии для биотехнологии. 23. Природа генетического материала. Особенности строения генетического материала про- и эукариот. Транскрипция ДНК, ее компоненты. РНК-полимераза и промотор. Трансляция, ее этапы, функция рибосом. 24. Генетический код и его свойства. Репликация ДНК и ее генетический контроль. Рекомбинация, ее типы и модели. Механизмы репарации ДНК. Взаимосвязь процессов репликации, рекомбинации и репарации. 25. Мутационный процесс. Роль биохимических мутантов в формировании теории «один ген – один фермент». Классификация мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Классификация мутагенов. Молекулярный механизм мутагенеза. Идентификация и селекция мутантов. 26. Супрессия: внутригенная, межгенная и фенотипическая. 27. Внехромосомные генетические элементы. Плазмиды, их строение и классификация. Половой фактор F, его строение и жизненный цикл. Роль фактора F в мобилизации хромосомного переноса. Образование доноров типа Hfr и F. Механизм конъюгации. Бактериофаги, их структура и жизненный цикл. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Мигрирующие генетические элементы: транспозоны и ISпоследовательности, их роль в генетическом обмене. 28. Исследование структуры и функции гена. 29. Элементы генетического анализа. Цис-транс- комплементационный тест. Генетическое картирование. Физический анализ структуры гена. Рестрикционный анализ. Методы секвенирования. Выявление функции гена. 30. Регуляция экспрессии генов. Концепции оперона и регулона. Контроль на уровне инициации транскрипции. Промотор, оператор и регуляторные белки. Позитивный и негативный контроль экспрессии генов. Контроль на уровне терминации транскрипции. Полярный эффект и его супрессия. Катаболитконтролируемые опероны: модель лактозного оперона. Атенуаторконтролируемые опероны: модель триптофанового оперона. Мультивалентная регуляция экспрессии генов. Посттранскрипционный контроль. 31. Механизм генных мутаций, генетический контроль. Ферменты рестрикции и модификации. Выделение и клонирование генов. Векторы для молекулярного клонирования. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки. 32. Роль биотехнологии в практике и познании фундаментальных основ организации и функционирования растительного генома. Преимущество селекции с использованием методов по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели – получение новых сортов. 33. Клональное микроразмножение растений, основные этапы, факторы, влияющие на процесс. Роль генотипа и экспланта в эффективности микроразмножения. Каллусная ткань, нежелательные явления при ее формировании, «опухолевые» и «привыкшие» ткани. Причины генетической неоднородности каллусных клеток. Основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения. 34. Значение биотехнологических методов в получении отдаленных гибридов растений. Культивирования незрелых зародышей в условиях *in vitro*. Получение протопластов у растений, слияние. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений. 35. Андрогенез и гиногез. Получение гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы. Факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на протекание андрогенеза. Дигаплоидизация полученных гаплоидов. Теоретические аспекты и практическое использование гаплоидов. 36. Этапы мутационной селекции растений в условиях *in vitro*. Различие между генетической и эпигенетической природой индуцированных мутаций. Основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*. Причины возникновения самоклональной и

гаметоклональной изменчивости и ее практическое использование. 37. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы, в том числе реконструированные продуценты биологически активных веществ (селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология). 38. Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов. Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза. Методы оптимизации питательных сред. 39. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека. Непрерывные процессы культивирования. Теория хемостата. Автоселекция в хемостате. 40. Полунепрерывные (fed batch culture) и периодические процессы культивирования. Кинетическое описание периодического культивирования. Удельные скорости роста биомассы, биосинтеза продукта и потребления субстратов. Понятие о C-моле биомассы. Влияние затрат субстрата на поддержание жизнедеятельности, на величину кажущегося экономического коэффициента. 41. Модели кинетики биосинтеза продуктов метаболизма в зависимости от удельной скорости роста, возраста культуры, концентрации субстратов и метаболитов в среде. 42. Принципы масштабирования процессов ферментации. Критерии масштабного перехода. 43. Особенности получения иммобилизованных биообъектов и их применение в биотехнологии. Диффузионные ограничения при использовании иммобилизованных ферментов и клеток. 44. Методы контроля специфических параметров процесса ферментации. Типовые технологические приемы стадии выделения и очистки продуктов биосинтеза. 45. Флотация клеток и белковых продуктов из культуральной жидкости. Экстрагирование продуктов биосинтеза из биомассы микроорганизмов жидкостями и суперкритическими жидкостями. Центробежная экстракция лабильных продуктов из культуральной жидкости. 46. Сушка лабильных биопродуктов и живых биопрепаратов. Тестирование биологически активных веществ по типовым схемам. Вопросы надежности и безопасных условий эксплуатации, контроля биопроцесса, охраны окружающей среды. 47. Современные подходы к созданию ресурсо- и энергосберегающих биотехнологий.

Раздел 2. 1. Агробактерии в качестве векторной системы в генной инженерии растений. Конструирование векторов, 2. Векторы на основе ДНК- и РНК-содержащих вирусов растений. 3. Векторы для прямого переноса ДНК. 4. Экспрессия чужеродных генов в клетках высших растений. 5. Генная инженерия растительных органелл. Применение методов генной инженерии в молекулярно-генетическом исследовании высших растений. 6. Проблемы биобезопасности работ с трансгенными растениями и их использования. 7. Задачи, решаемые методами генной инженерии растений в сельском хозяйстве и в современной биотехнологии. 8. Основные направления конструирования трансгенных растений. 9. Устойчивость к вредителям, гербицидам, патогенам, к стрессорам. 10. Улучшение качества продукции. 11. Генетически трансформированные клетки и ткани растений как биотехнологические объекты. 12. Использование генно-инженерной биотехнологии и проблема защиты окружающей среды. 13. Горизонтальный перенос трансгенов в биоту, возникновение мутантных организмов с непредсказуемыми свойствами. 14. Появление резистентных к антибиотикам, гербицидам, Vt-энтомотоксину форм организмов (суперсорняков, суперпаразитов, суперпатогенов). 15. Повышение концентрации пестицидов в окружающей среде при выращивании ГМрастений. 16. Утрата и уменьшение разнообразия генофонда диких растений. Уменьшение сортового и видового разнообразия культурных растений. 17. Идентификация ГМИ

в пищевых продуктах. Стандарты. Методы. Маркировка продуктов, содержащих ГМИ. 18. Государственный контроль и государственное регулирование в области генноинженерной деятельности. 19. Промышленные штаммы-продуценты. Сырьевая база. Требования, предъявляемые к качеству готового продукта. 20. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков, концентратов витаминов кормового назначения, вакцин и пробиотиков для животноводства. 21. Биотехнологии бактериальных и грибных средств защиты растений от вредных насекомых (инсектициды, фунгициды). 22. Использование микроорганизмов для контроля фитопатогенов. 23. Биотехнологии антибиотиков против болезней растений, бактериальных удобрений, стимуляторов роста растений гормональной природы. 24. Стимуляция роста растений бактериями: синтез фитогормонов и изменение гормонального статуса. 25. Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот (лимонная, яблочная, аспарагиновая кислоты), ферментных препаратов для пищевой промышленности. 26. Использование ферментов для текстильных, кожевенных технологий, при производстве стиральных порошков. 27. Использование методов иммобилизации биообъектов в медицинских биотехнологиях и в диагностике заболеваний. 28. Основы современной иммунобиотехнологии. Гибридная технология. Использование антител для очистки биологических жидкостей. 29. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Производство сывороток. 30. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики). Иммуносенсоры. 31. Конструирование и производство генно-инженерного инсулина. Другие генноинженерные лекарства и препараты. 32. Производство иммуномодуляторов, иммуностимуляторов и иммунодепрессантов. 33. Микробиологическое производство возобновляемых источников энергии: низших спиртов, ацетона, метана, биоконверсией органических отходов и растительного сырья. 34. Источники биомассы для выработки топлива. 35. Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии. 36. Получение биогаза. 37. Биофотолиз и получение водорода. 38. Геомикробиология и экология нефте- и угледобычи. 39. Бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горных пород, обогащение руд, биосорбция металлов из растворов. 40. Удаление серы из нефти и угля. Повышение нефтеотдачи. 41. Подавление биокоррозии нефтепроводов. 42. Биологические методы для решения задач охраны окружающей среды. 43. Микроорганизмы-биодеструкторы. 44. Воздействие микроорганизмов на нефть, торф, уголь. 45. Участие микроорганизмов в деструкции органических остатков в почве (белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов и т.д.). 46. Обезвреживание отходов биотехнологических производств. 47. Схема биологической очистки сточных вод. 48. Утилизация отходов биотехнологических производств. 49. Биодegradация ксенобиотиков в окружающей среде. 50. Понятие о малоотходных и безотходных технологиях. 51. Основные методы и принципиальные конструкции установок. 52. Биоремедиация и биологическая очистка природных сред. 53. Создание технологий для восстановления окружающей среды с использованием генноинженерно-модифицированных микроорганизмов. 54. Разработка биотехнологических способов уничтожения химического оружия. 55. Биологическая переработка твердых отходов. 56. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов.

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.

5.3.2. Примерная тематика научных докладов

Основные направления тематик:

1. Влияние аллельного разнообразия глиадин-глютеинкодирующих локусов на технологические характеристики яровой пшеницы *Triticum aestivum* L.
2. Перспективы использования биопрепаратов и наночастиц серебра для оптимизации элементов питания в системе почва-растение (на примере *Triticum aestivum* L.)
3. Сбор, идентификация, оценка и сохранение *Ex situ* семян лекарственных растений.
4. Разработка аналитических чипов

5. Использование генетического разнообразия яровых и озимых форм пшеницы (*Triticum aestivum* L.) для повышения технологических и хлебопекарных качеств зерна.

6. Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации

6.1. Основная литература

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 514 с. – ISBN 978-5-379-02024-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>. (Дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В.С. Анохина, О.Г. Бабак, Д.П. Бажанов [и др.]; под редакцией А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 490 с. – ISBN 978-985-08-1392-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>. (Дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2 Дополнительная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / О.Ю. Урбанович [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2014. – 654 с. – ISBN 978-985-08-1791-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/29578.html>. (Дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Долгих, С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / С.Г. Долгих. – Алматы: Нур-Принт, 2014. – 141 с. – ISBN 978-601-278-045-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>. (Дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия: монография / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 395 с. – ISBN 978-985-08-1186-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html>. – (Дата обращения: 15.02.2020). Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И.В. Филипповича. – 3-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 1059 с. – ISBN 978-5-00101-587-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103028>. (Дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ермишин, А.П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А.П. Ермишин. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 172 с. – ISBN 978-985-08-1592-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/29440.html>. (Дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.3. Периодические издания

1. Журнал «Генетика» <http://www.vigg.ru/genetika/>

2. Журнал «Биотехнология» <http://www.genetika.ru/journal/>
3. журнал «Сельскохозяйственная биология» <http://www.agrobiology.ru/>

6.4. Интернет-ресурсы

1. www.vir.nw.ru/index_r.htm ГНЦ РФ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова.
2. <http://www.rusbiotech.ru/company> Российские биотехнологии и биоинформатика.
3. <mailto:info@timacad.ru> Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

6.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Справочные материалы ВАК. Режим доступа:

https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=_tab:materials, свободный.

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Аудитория, в которых проводится государственный экзамен и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в интернет, проектор, колонки). В аудиториях установлены камеры для видеофиксации процедуры проведения государственного экзамена и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Приложение к программе
государственной итоговой
аттестации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Тюменский государственный университет»

Требования к оформлению научного доклада

Тюмень, 2020

Научный доклад представляет собой форму изложения основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по теме, утвержденной ТюмГУ в рамках профиля (направленности) образовательной программы.

Рекомендуемый объем научного доклада от 1,5 п.л. до 2 п.л. (24-32 страницы машинописного текста), не считая приложений. Текст работы создается на компьютере в текстовом редакторе Word, шрифт Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал полуторный (в таблицах допускается размер шрифта 12, межстрочный интервал одинарный), абзационный отступ 1,25 см. Поля страницы: слева – 2,5 см, сверху и снизу – 2 см, справа – 1 см. Выравнивание основного текста «по ширине», заголовков – «по центру».

Страницы нумеруются по середине сверху, шрифт Times New Roman, размер 14. Титульный лист доклада не нумеруется, следующему за ним листу присваивается номер 2. Заголовки первого уровня оформляются прописными (заглавными) буквами, заголовки второго и третьего уровня – строчными.

На титульном листе отражается название образовательного учреждения, название института, выпускающей кафедры, виза заведующего кафедрой о допуске к ГИА, фамилия, имя и отчество автора, тема научного доклада, шифры и наименования направления подготовки, направленности (профиля), научной специальности, по которой планируется защита диссертации, отрасль науки, по которой планируется защита диссертации, фамилия и инициалы научного руководителя с указанием ученой степени и должности, место и год представления доклада (Приложение 1).

Научный доклад может включать в себя таблицы, схемы, фотографии, графики и т.д. Небольшие таблицы располагаются в тексте сразу после упоминания, большие – на отдельных страницах, следующих за страницами, на которых сделана первая ссылка на данную таблицу. Таблицы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Над каждой таблицей слева без абзационного отступа помещается название таблицы, пишется слово «Таблица» без кавычек и проставляется ее номер арабскими цифрами, ставится тире и приводится название таблицы. Таблицы должны иметь сквозную нумерацию по всему научному докладу. Заголовки столбцов и строк пишутся с заглавной буквы, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовками, и с заглавных, если они самостоятельны.

Если таблица не умещается на одной странице, то ее можно продолжить на следующей странице двумя способами: повторить заголовки всей верхней части таблицы; в нижней части её заголовка проставить номера столбцов, которые затем повторить на следующей странице. При этом справа в верхней части листа пишется «Продолжение

таблицы» (без кавычек), ставится её номер, название таблицы при этом не приводится. Таблицы могут сопровождаться примечаниями.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Все графические материалы (графики, диаграммы, схемы, фотографии и т.д.) оформляются как рисунки. Рисунок, располагается сразу после упоминания в тексте либо на следующей странице. Название рисунка располагают под рисунком, выравнивание, как и в основном тексте, «по ширине», без абзационного отступа. С красной строки пишется слово «Рисунок» (без кавычек), номер арабской цифрой, точка, далее название с заглавной буквы, в конце ставится точка. Нумерация рисунков сквозная во всей работе и не зависит от нумерации таблиц. Рисунки, так же, как и таблицы, могут сопровождаться примечаниями.

Графики и диаграммы могут сопровождаться легендой. Все оси на графиках должны быть подписаны с указанием единиц измерения представленных величин. Шкалы на графиках должны начинаться с нулевого значения. При представлении собственных результатов в виде графиков и диаграмм допускается использование цвета в том случае, если невозможно ограничиться использованием штриховки.

Библиографические ссылки в тексте научного доклада оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р.7.05 – 2008.

Раздел «Приложение» включается в научный доклад при необходимости и может быть представлен в форме текста, таблиц, графиков, карт и т.д. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в верхнем правом углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», его порядкового номера арабскими цифрами (без знака №) и иметь тематический заголовок. Нумерация страниц раздела «Приложение» должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию доклада.

Рекомендуемая структура научного доклада по результатам подготовленной научно квалификационной работы (диссертации) (далее – научный доклад) приведена ниже, и при необходимости может включать дополнительные разделы с учетом научной специфики исследования.

Научный доклад включает в себя:

- а) титульный лист научного доклада;
- б) текст научного доклада;
 - 1) общую характеристику работы,
 - 2) основное содержание работы,
 - 3) заключение;
- в) список работ, опубликованных автором по теме диссертации.

1. Оформление структурных элементов научного доклада

1.1. Оформление обложки научного доклада

На титульном листе научного доклада приводят:

- название образовательного учреждения;
- название института;
- название выпускающей кафедры;
- виза заведующего кафедрой о допуске к ГИА;
- фамилию, имя и отчество аспиранта;
- тема научного доклада;
- шифр и наименование направления подготовки;
- шифр и наименование профиля;
- шифр и наименование научной специальности, по которой планируется защита диссертации;
- шифр и наименование отрасли, по которой планируется защита диссертации;
- фамилия и инициалы научного руководителя с указанием ученой степени и должности;
- место и год представления научного доклада.

1.2. Оформление текста научного доклада

1.2.1. Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

1.2.2 Основное содержание работы кратко раскрывает содержание глав (разделов) диссертации.

1.2.3. В заключении научного доклада излагают итоги данного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

1.2.4. Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

Библиографические записи в списке опубликованных работ оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.4 - 2006.

2. Печать научного доклада

Научный доклад распечатывается на бумаге формата А4, подписывается заведующим кафедрой и научным руководителем, сшивается и сдается на кафедру.

Приложение к требованиям
к оформлению научного
доклада

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Тюменский государственный университет»

Институт биологии

Название кафедры

ДОПУЩЕНО К ЗАЩИТЕ В
ГИА

И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ

Заведующий кафедрой

Ученая степень

_____ ФИО

_____ 202_ г.

Фамилия, имя, отчество - при наличии

ТЕМА НАУЧНОГО ДОКЛАДА

Шифр и наименование направления подготовки

Наименование профиля

Шифр и наименование научной специальности, по которой планируется
защита диссертации

Отрасль науки, по которой планируется защита диссертации

Фамилия, имя, отчество,
ученая степень, ученое
звание
научного руководителя,
подпись

Фамилия, имя, отчество
аспиранта, подпись

Тюмень - год

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института биологии

А.Д. Шалабедов

02.03.2020



ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Боме Н.А. Генная инженерия. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Цель преподавания дисциплины – ознакомление аспирантов с фундаментальными основами современной биотехнологии и практическими приложениями в биологии; с методологическими приемами, используемыми в получении клеток, обладающих высокой генеративной и биосинтетической способностями, а также с основными способами переноса и экспрессии генов в клетках, тканях и органах.

Основная задача дисциплины – формирование у аспирантов глубоких теоретических знаний в области методов геной инженерии как нового направления биологической науки для использования в практической деятельности.

Семестр 4. Форма промежуточной аттестации зачет. Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы, 72 академических часа (2 зачетные единицы), из них 10 часов лекции, 12 часов практические занятия, 50 часов выделено на самостоятельную работу.

МУП " Генная инженерия" относится к блоку Вариативная часть (дисциплины по выбору).

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

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

Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), трансгенные организмы, методы биоинженерии. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами.

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

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-4: понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности	<i>знает:</i> историю возникновения генетической инженерии и ее место среди других наук, общие положения и подходы геной инженерии, достижения и перспективы, структурно-функциональные особенности объектов биоинженерии.
	<i>умеет:</i> использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных технологических процессах; понимать необходимость применения методов геной инженерии для создания новых форм, составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК <i>in vitro</i> , определять конкретный ген, отвечающий за синтез того или иного белка в получении мутации.
ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в	<i>знает:</i> основные принципы получения рекомбинантных ДНК, этапы гено-инженерных

<p>области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы</p>	<p>работ; задачи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям, наиболее значимые проекты и область их применения, научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных растений.</p>
	<p><i>умеет:</i> участвовать в исследовательских проектах и самостоятельно разрабатывать модули проектов; проводить исследования с использованием методов генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов.</p>
<p>ПК-6: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры</p>	<p><i>знает:</i> современные информационные технологии, применяемые в научно-исследовательской работе для определения состояния и изученности фундаментальной проблемы в области биотехнологии; методические подходы для реализации конкретных проектов в области генной инженерии.</p>
	<p><i>умеет:</i> использовать новые информационные и образовательные технологии для повышения уровня профессиональных знаний; применять методические знания для проведения фундаментальных и прикладных исследований в биотехнологических лабораториях; проводить биометрическую обработку экспериментального материала с использованием современных компьютерных статистических программ.</p>

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			4 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		10	10
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		50	50

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		зачет
---	--	-------

3. Система оценивания

3.1. В процессе освоения образовательной программы аспиранты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Устный зачет проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности аспиранта на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев оценивания согласно п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

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.	Предмет и задачи генной инженерии	2	2	0	0	0
2.	Разделы генетической инженерии и этапы их становления	2	0	2	0	0
3.	Ферменты, используемые в генной инженерии	2	2	0	0	0
4.	Структура и транскрипция эукариотических генов	4	0	4	0	0
5.	Векторы, используемые в генной инженерии. Генная инженерия растений	4	4	0	0	0
6.	Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала	4	0	4	0	0

7.	Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений	2	2	0	0	0
8.	Значение перспективных проектов генетической инженерии для селекции, растениеводства, экологии (достоинства и возможные риски)	2	0	2	0	0
	Итого (часов)	22	10	12	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Предмет и задачи генной инженерии

Предмет и задачи курса, связь с другими науками. Основные направления и перспективы развития современной науки. Генная инженерия, как составная часть биотехнологии. Объекты генной инженерии. Состояние, проблемы, перспективы, практическое значение. Современный опыт трансгенных объектов для пищевой технологии. Области практического применения.

2. Разделы генетической инженерии и этапы их становления

Анализ роли работ Жакоба в предыстории генетической инженерии. Характеристика этапов становления генетической инженерии. Разделы генетической инженерии. Основные этапы генно-инженерных работ с растениями.

3. Ферменты, используемые в генной инженерии

Характеристика ферментов, применяемых при конструировании рекомбинантных ДНК: ферменты, с помощью которых получают фрагменты ДНК; ферменты, синтезирующие ДНК на матрице ДНК или РНК; ферменты, соединяющие фрагменты ДНК; ферменты, позволяющие осуществить изменение структуры концов фрагментов ДНК.

4. Структура и транскрипция эукариотических генов

Гены растений. Изолирование генов растений и особенности их транскрипции. Маркерные системы у растений. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов. Наследование чужеродных генов у трансгенных растений. Фенотипическая и технологическая характеристика трансгенных растений. Испытание трансгенных растений в открытом грунте. Адаптация трансгенных растений к условиям окружающей среды.

5. Векторы, используемые в генной инженерии. Генная инженерия растений

Этапы создания трансгенных организмов. Понятие о векторе. Типы векторов, их конструирование. Другие современные методы переноса генов, эффективность их применения на конкретных биологических объектах.

Истоки генной инженерии растений. Корончатые галлы. Агробактерии и растения. Методология генетической инженерии растений. Векторы на основе хлоропластной и митохондриальной ДНК. Преимущества и трудности использования растений как объекта для генно-инженерных исследований. Достижения и перспективы генной инженерии растений.

6. Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала

1 пара. Методы оценки генетически реконструированного материала. Серологические тесты. Иммунологические тесты. Эффективность их применения. Современные методы.

2 пара. Практическое применение методов генной инженерии в адаптивной селекции при создании сортов. Методы идентификации генотипов, создание паспортной и оценочной базы.

7. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений

Возможность интеграции адаптивной системы селекции и генетической инженерии. Приоритеты, задачи, трудности. Возможность различия генотипов и паспортизация сортов с использованием современных методов (изоферментный анализ, одномерный и двумерный электрофорез. Рестрикация ДНК и др.).

Практические аспекты генной инженерии. Современные проблемы и основы практического использования достижений генной инженерии. Получение и опыт применения растительных геномодифицированных объектов. Свойства, влияние на качество пищевых систем и продуктов питания, окружающую среду. Использование геномодифицированных организмов в медицине.

8. Значение перспективных проектов генетической инженерии для селекции, растениеводства, экологии (достоинства и возможные риски)

Занятие построено на основе обсуждения сообщений аспирантов по предложенным вопросам.

Вопросы для обсуждения:

1. Трансгенные растения картофеля устойчивые к колорадскому жуку.
2. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
3. Значение генетической инженерии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
4. Достоинства и недостатки методов сохранения растительного материала в неконтролируемых и контролируемых условиях.
5. Проблемы риска и биобезопасности использования генетически модифицированных продуктов.
6. Основные направления конструирования трансгенных растений, устойчивых к болезням.
7. Генетическая инженерия растений – «за» и «против».
8. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции растений.
9. Методы переноса генетической информации между объектами.
10. Основные мировые тенденции в развитии производства биотоплива.
11. Роль генетической инженерии в решении экологических проблем.
12. Анализ научно-технической и патентной информации в области генетической инженерии растений.
13. Направленный мутагенез и генная инженерия.

14. Причины утраты и уменьшения разнообразия генофонда диких растений, животных и микроорганизмов при выращивании ГМ-растений.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ те мы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Предмет и задачи генной инженерии	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Разделы генетической инженерии и этапы их становления	Проработка лекций
3	Ферменты, используемые в генной инженерии	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Структура и транскрипция эукариотических генов	Проработка лекций
5	Векторы, используемые в генной инженерии. Генная инженерия растений	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала	Проработка лекций
7	Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Значение перспективных проектов генетической инженерии для селекции, растениеводства, экологии (достоинства и возможные риски)	Проработка лекций
	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).

В процессе освоения образовательной программы студенты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Если в период проведения текущей аттестации студент выполнил все виды учебных заданий, то он автоматически получает зачет. Также студент имеет право быть аттестованным путем сдачи зачета. По данной дисциплине учебным планом предусмотрен устный зачет, который проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности студента на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

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

Вопросы к зачету:

1. Какова роль генетической инженерии в практике и познании фундаментальных основ организации и функционирования растительного генома?
2. Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели – получение новых сортов.
3. Что такое трансгенные растения?
4. Перечислите основные этапы получения трансгенных растений.
5. Назовите основные пути создания трансгенных растений устойчивых к насекомым-вредителям.
6. В чем практический смысл создания сортов, устойчивых к гербицидам?
7. Назовите примеры генетического улучшения растений с целью повышения их продуктивности.
8. Как можно улучшить качество растительной продукции?
9. Как повысить устойчивость растений к неблагоприятным воздействиям (засухе, засолению, низким температурам)?
10. Стратегия создания растений, устойчивых к насекомым, грибам, бактериям, вирусам.
11. Как осуществляется генетическое загрязнение трансгенами перекрестно-опыляемых сортов растений?
12. С чем связаны опасения в отношении уменьшения сортового и видового разнообразия культурных растений при выращивании трансгенных растений?
13. В чем заключаются особенности структуры и транскрипции эукариотических генов?
14. Как можно использовать маркерную систему у растений?
15. Гены растений и их активность в онтогенезе высших растений.
16. Назовите векторы переноса генетической информации у растений.
17. В чем заключается агробактериальная трансформация растений: Ti-плазмиды?
18. Какие гены локализованы в T-ДНК?
19. Назовите молекулярно-генетические механизмы агробактериальной трансформации.
20. Что Вы понимаете под белковыми и ДНК-маркерами?
21. Опишите использование молекулярных маркеров в селекции растений.
22. Приведите примеры использования белковых маркеров в семеноводстве и семенном контроле.
23. Охарактеризуйте вирусы растений и их роль в переносе генетической информации.
24. Колимовирусы и их роль в переносе генетической информации.
25. Что Вы знаете о джеминивирусах?
26. Каковы возможности использования транспозонных элементов в качестве векторов для генетической трансформации?
27. Какие Вы знаете методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала?
28. Охарактеризуйте основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
29. Назовите генетические системы, контролируемые сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений.
30. Дайте характеристику основных групп генов, контролируемых развитие клубеньков у бобовых растений.
31. Какие методы сохранения генофонда Вы знаете? Достоинства и недостатки Ex situ сохранения. Достоинства и недостатки In situ сохранения. Что Вы понимаете под криосохранением? Назначение и принципы работы биокриокомплексов.
32. Что понимают под фенотипической и технологической характеристикой трансгенных растений?
33. Чем объяснить появление резистентных к антибиотикам, гербицидам, Vt-энтомотоксину форм организмов (суперсорняков, суперпаразитов, суперпатогенов) при выращивании ГМ-растений?

34. Что Вы понимаете под адаптивной системой селекции и какова роль генетической инженерии в ее развитии?

35. Порядок создания, испытания и использования ГМ-продукции в различных странах.

36. Какие экономические риски несут ГМО? Страны – основные производители ГМО? Причины монополизации рынка ГМО. Почему фермеры против распространения ГМО?

37. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности.

38. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных растительных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-4: понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности	<p><i>знает:</i> историю возникновения генетической инженерии и ее место среди других наук, общие положения и подходы генной инженерии, достижения и перспективы, структурно-функциональные особенности объектов биоинженерии.</p> <p><i>умеет:</i> использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных технологических процессах; понимать необходимость применения методов генной инженерии для создания новых форм, составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК <i>in vitro</i>, определять конкретный ген,</p>	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзыва на научные статьи, авторефераты

		ответающий за синтез того или иного белка в получении мутации.		диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.
2	ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы	<p><i>знает:</i> основные принципы получения рекомбинантных ДНК, этапы генно-инженерных работ; задачи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям, наиболее значимые проекты и область их применения, научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных растений.</p> <p><i>умеет:</i> участвовать в исследовательских проектах и самостоятельно разрабатывать модули проектов; проводить исследования с использованием методов генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов.</p>	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзыва на научные статьи, авторефераты диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.
3	ПК-6: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с	<i>знает:</i> современные информационные технологии, применяемые в научно-	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно

<p>использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры</p>	<p>исследовательской работе для определения состояния и изученности фундаментальной проблемы в области биотехнологии; методические подходы для реализации конкретных проектов в области генной инженерии.</p> <p><i>умеет:</i> использовать новые информационные и образовательные технологии для повышения уровня профессиональных знаний; применять методические знания для проведения фундаментальных и прикладных исследований в биотехнологических лабораториях; проводить биометрическую обработку экспериментального материала с использованием современных компьютерных статистических программ.</p>	<p>ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета</p>	<p>проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзыва на научные статьи, авторефераты диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.</p>
---	--	---	---

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

7.1 Основная литература:

1. . Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А. П. Ермишин. — Минск: Белорусская наука, 2013. — 172 с. — ISBN 978-985-08-1592-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия: монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск: Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст: электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.]; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 490 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис; перевод с английского И. В. Филипповича. — 3-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2018. — 1059 с. — ISBN 978-5-00101-587-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ребриков, Д. В. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов; под редакцией Д. В. Ребрикова. — 8-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 226 с. — ISBN 978-5-00101-794-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151583> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Федоренко, В.Ф. Генетически модифицированные растения и продукты питания. Реальность и безопасность: аналитический обзор / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов. — Москва: Росинформгротех, 2005. — 200 с. — ISBN 5-7367-0543-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15728.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 26.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Периодические издания:

1. Журнал «Генетика» <http://www.vigg.ru/genetika/>
2. Журнал «Биотехнология» <http://www.genetika.ru/journal/>
3. Журнал «Сельскохозяйственная биология» <http://www.agrobiology.ru/>

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://pushgu.ru> Пушинский государственный университет.
2. <http://www.rusbiotech.ru/company> Российские биотехнологии и биоинформатика.

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Справочные материалы ВАК. Режим доступа:

https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=_tab:materials, свободный (дата обращения 02.02.2020).

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

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

Для поддержки дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, необходимы:

- компьютер с доступом в Интернет, периферийные устройства, сопряженные с компьютером: веб-камера, наушники (или динамики), микрофон, программы, обеспечивающие тестовую, голосовую и видеосвязь, а также коллективные видеоконференции (вебинары).

– **Лицензионное ПО:**

платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

Для чтения лекций и проведения практических занятий по дисциплине «Генная инженерия» имеется аудитория в Институте биологии ТюмГУ с мультимедийным оборудованием и оборудованием с возможностью показа видеоматериалов. Дисциплина обеспечена компьютерными презентациями, составленными автором. Имеются специализированная лаборатория биотехнологических и микробиологических исследований и лаборатория селекции, генетики и защиты растений, оснащенные современным оборудованием (№100 и №302).

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института Биологии
А.Д. Ислабаев
02.03.2020



ТРАНСГЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Пак И.В. Трансгенные организмы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020, 13 стр.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

В настоящее время огромное внимание привлекают работы по созданию трансгенных организмов, которые широко используются в сельском хозяйстве, фармацевтической промышленности. Одновременно с огромной экономической выгодой, которое приносит их использование, возникает ряд сложных проблем, вызывающих широкий общественный резонанс.

Целью дисциплины «Трансгенные организмы» является получение базовых знаний о трансгенных организмах, о научных и прикладных аспектах их использовании.

В процессе изучения дисциплины аспиранты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают основы клеточной и генетической инженерии; знакомятся с проблемами, связанными с созданием и использованием трансгенных растений и животных, изучают прикладные аспекты использования достижений в биотехнологии.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (*модуль*) входит в Б1.В Дисциплины (модули), вариативная часть (дисциплины по выбору). Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), генетическая инженерия, методы биоинженерии. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биоинженерии, методы биотехнологических и микробиологических исследований.

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;

-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5;

-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- . Знать: иметь углубленное представление о методах создания трансгенных организмов, об использовании трансгенных живых организмов: микроорганизмов, растений и животных для решения проблем, стоящих перед человечеством.
- . Уметь: применять полученные знания в профессиональной деятельности, владеть: навыками преподавания дисциплины «Трансгенные организмы», навыками к проведению научно-исследовательской работы, ведению дискуссии.

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: современные технологии создания трансгенных организмов . Умеет: использовать знания современных биотехнологий в профессиональной деятельности.
-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.	Знает: основные теории и принципы, методы создания трансгенных организмов. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методов создания трансгенных организмов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.
-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.	Знает: фундаментальные проблемы области биотехнологии, связанной с созданием трансгенных организмов. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по биотехнологии современное оборудование, умеет анализировать научную информацию по биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Очная и заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		Указывается номер семестра
Общий объем	2	4
зач. ед. час	72	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	32	32
Лекции	10	10
Практические занятия	22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)	Зачет	

3. Система оценивания

3.1. При реализации данной дисциплины используется балльная шкала оценивания.

Максимальное количество баллов – 100.

Шкала перевода:

-от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;

-от 61 до 100 баллов – «зачтено».

При успешном выполнении всех заданий возможно автоматическое получение зачета по сумме набранных баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

Очная и заочная формы обучения

№ 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.	Методы создания	10	3			

	трансгенных растений.					
2.	Практическое занятие: Методы создания трансгенных растений.	12		8		
3.	Методы создания трансгенных животных.	10	4			
4.	Практическое занятие: Методы создания трансгенных микроорганизмов и животных.	12		8		
5.	Использование трансгенных организмов.	10	3			
6.	Практическое занятие: Использование трансгенных организмов: позитивные и негативные последствия.	10		6		
7.	Консультация	2				2
8.	Зачет по дисциплине	6				
9.	Итого (часов)	72	10	22		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Методы создания трансгенных растений

Генетическая инженерия растений. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации. Другие методы трансформации. Успехи в получении трансгенных растений. Проблемы биобезопасности ГМО и Vt-растений.

2. Практическое занятие: Методы создания трансгенных растений

Семинар.

Обсуждаемые темы:

1. Ti - плаزمида агробактерий - универсальный вектор.
2. Методы введения "чужих" генов в геном растительных клеток.
3. Метод электропорации
4. Технологии микроинъекции ДНК.
5. Соматическая гибридизация растительных клеток.
6. Наиболее распространенные виды трансгенных растений.
7. Перспективы генетической инженерии растений.

Дискуссия «Биобезопасность и трансгенные организмы».

3. Методы создания трансгенных животных

Технологии конструирования рекомбинантных ДНК. Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки. Векторы. Секвенирование. Методы создания генов. Методы получения трансгенных животных. Их значение для медицины. Цели использования трансгенных животных в сельском хозяйстве. Нокаутные животные – как модели для изучения болезней человека.

4. Практическое занятие: Методы создания трансгенных микроорганизмов и животных

Семинар

Обсуждаемые темы:

1. Использование трансгенных микроорганизмов в промышленной микробиологии.
2. Основные методы создания трансгенных животных.
3. Методы создания нокаутных животных.
4. Перспективы использования трансгенных животных в сельском хозяйстве.
5. Перспективы использования трансгенных животных в медицине.

Написание эссе.

Тема эссе: «Ваше отношение к клонированию животных, к созданию трансгенных организмов».

5. Использование трансгенных организмов

Биосинтез инсулина человека в клетках *E.coli*. Биосинтез гормона роста. Биосинтез интерферонов. Гибридомы. Моноклональные антитела. Использование трансгенных растений для получения мукозных вакцин. Использование стволовых клеток. Использование трансгенных животных для трансплантологии. Использование трансгенных животных для получения фармацевтических препаратов.

6. Практическое занятие: Использование трансгенных организмов:

позитивные и негативные последствия

Конференция

Темы докладов:

1. Трансгенные растения и перспективы создания вакцин.
2. Создание и использование трансгенных свиней в трансплантологии.
3. Биологические последствия использования трансгенных животных в трансплантологии.
4. Получение фармацевтических белков с помощью трансгенных животных.
5. Экологические последствия применения Bt-растений.
6. Создание трансгенных растений для получения человеческих белков.

Консультация.

Зачет по дисциплине.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Методы создания трансгенных растений.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
2.	Практическое занятие: Методы создания трансгенных растений.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару, выполнению эссе.
3.	Методы создания трансгенных животных.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
4.	Практическое занятие: Методы создания трансгенных микроорганизмов и животных.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка доклада.
5.	Использование трансгенных организмов.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка доклада.
6.	Практическое занятие: Использование трансгенных организмов: позитивные и негативные последствия.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками.
7.	Консультация	Подготовка к зачету
8.	Зачет по дисциплине	Устные ответы на вопросы зачета

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Контрольные вопросы к зачету

1. Основные стратегии в генетической инженерии растений.
2. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации.
3. Методы трансформации растительных клеток.
4. Успехи в получении трансгенных растений.

5. Проблемы биобезопасности ГМО и Vt-растений.
6. Технологии конструирования рекомбинантных ДНК.
7. Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки.
8. Векторы в генетической инженерии животных. 9. Секвенирование.
10. Методы создания генов.
11. Методы получения трансгенных животных.
12. Использование трансгенных животных в медицине.
13. Использование трансгенных животных в сельском хозяйстве.
14. Нокаутные животные – как модели для изучения болезней человека.
15. Биосинтез инсулина человека в клетках E.coli.
16. Биосинтез гормона роста.
17. Биосинтез интерферонов.
18. Гибридомы.
19. Моноклональные антитела.
20. Микроорганизмы – продуценты полезных веществ.
21. Белки одноклеточных организмов.
22. Экологические последствия применения Vt-растений.
23. Создание трансгенных растений для получения человеческих белков.

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.	-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: современные технологии создания трансгенных организмов . Умеет: использовать знания современных биотехнологий в профессиональной деятельности.	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает понимает основы технологий создания трансгенных организмов, умеет использовать базовые знания по методам создания трансгенных организмов в практической деятельности. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основные методы создания трансгенных организмов, умеет: использовать базовые методы в практической деятельности. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные методы создания трансгенных организмов, умеет на высоком уровне использовать методы создания трансгенных организмов в

				профессиональной деятельности.
2.	-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.	Знает: основные теории и принципы, методы создания трансгенных организмов. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методов создания трансгенных организмов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает принципы создания трансгенных организмов, умеет демонстрировать и принципы и методы создания трансгенных организмов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основные принципы и методы создания трансгенных организмов, умеет демонстрировать и использовать в практической деятельности знания принципов и методов создания трансгенных организмов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные принципы, современную методологию, связанную с созданием трансгенных организмов, умеет на высоком уровне демонстрировать и использовать в практической

				<p>деятельности знания принципов и методологии создания трансгенных организмов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.</p>
3.	<p>-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.</p>	<p>Знает: фундаментальные проблемы области биотехнологии, связанной с созданием трансгенных организмов. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по биотехнологии современное оборудование, умеет анализировать научную информацию по биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.</p>	<p>Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий</p>	<p>Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает фундаментальные основы создания трансгенных организмов, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ современное оборудование, ставить задачи и выполнять исследовательские работы. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает фундаментальные основы создания трансгенных организмов, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ современное оборудование, умеет проводить базовый анализ научной информации по технологиям создания трансгенных организмов с использованием современных информационных технологий, ставить базовые задачи и выполнять исследовательские работы. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает фундаментальные основы создания трансгенных организмов, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ</p>

				современное оборудование, умеет проводить глубокий анализ научной информации по технологиям создания трансгенных организмов с использованием современных информационных технологий, ставить сложные задачи и выполнять исследовательские работы.
--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1.Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А. П. Ермишин. — Генетически модифицированные организмы и биобезопасность, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Минск: Белорусская наука, 2013 — 172 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/29440.html>>. (дата обращения 23.05.2020).

2.Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие/ Щелкунов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017.— 514 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 24.05.2020).

3.Долгих С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Долгих С.Г.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2014.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 23.05.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1.Исмаилов, Н.М. Научные основы практической экобиотехнологии: монография. Издательство: ИНФРА-М. 2020. 414 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=357572> (дата обращения 29.04.2020).

2.Шевердин, А.В. Биотехнологии и экологическая безопасность человека. Издательство: Без издательства. Уровень образования: аспирантура. 2014. 4 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=221489> (дата обращения 21.05.2020).

3.Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]/ В.С. Анохина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 490 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 15.05.2020)

4.Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс]/ О.Ю. Урбанович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 654 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29578.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 15.05.2020).

5.Цымбаленко Н.В. Биотехнология. Часть 1. Технология рекомбинантной ДНК [Электронный ресурс]: учебное пособие (для студентов биологических специальностей педагогических университетов)/ Цымбаленко Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2011.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20549.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 12.05.2020).

6.Горленко В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2013.— 262 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24003.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 23.05.2020).

7.3 Интернет-ресурсы:

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи)

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

-Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.

- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

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

-Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.

-Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А. Д. Шалабодов
02.03.2020



МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Колоколова Н.Н. Методы получения промышленных штаммов. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Колоколова Н.Н., 2020.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Микроорганизмы широко используются человеком в различных биотехнологиях. Дисциплина позволяет дать обучающимся представление о разнообразии микробиологических объектов, используемых в традиционных и современных технологиях. Знание особенностей энергетического и конструктивного метаболизма микроорганизмов позволяет моделировать биотехнологические процессы получения биологически активных веществ, синтезируемых штаммами определенных микроорганизмов.

Цель преподавания дисциплины – формирование у аспирантов современных представлений об уровне научных достижений в области промышленной микробиологии и ознакомление с существующими методами получения промышленных штаммов микроорганизмов и промышленными процессами микробного синтеза целевых продуктов.

Основная задача дисциплины – рассмотрение теоретических основ промышленной микробиологии, методов получения микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ и других продуктов метаболизма, отдельных компонентов микробных клеток и биомассы.

Семестр 4. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы или 72 часа (из них лекций – 10 часов, практических занятий – 12 часов, 50 часов – выделенных на самостоятельную работу).

МУП "Методы получения промышленных штаммов" относится к блоку Вариативная часть (дисциплины по выбору).

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

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

Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), экологическая биотехнология, методы биотехнологических и микробиологических исследований. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по микробиологии, биохимии; владение компьютерными статистическими программами, умение к биометрической обработке материала, умение использовать современные образовательные и информационные технологии.

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

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-4: понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности	<i>знает:</i> основы и современные проблемы биотехнологии и микробиологии, основные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов.
	<i>умеет:</i> использовать знания по биотехнологии и промышленной микробиологии в профессиональной деятельности.
ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению,	<i>знает:</i> основные теории и принципы, методологию биотехнологии и промышленной микробиологии.
	<i>умеет:</i> демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии биотехнологии и промышленной микробиологии; работать с

демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы	культурами микроорганизмов, подбирать и составлять питательные среды, осуществлять хранение исследуемых объектов в контролируемых и неконтролируемых условиях, применять теоретические и методические знания в образовательном процессе.
ПК-6: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры	<p><i>знает:</i> современные информационные технологии и эффективность их использования для выявления фундаментальных проблем; способы решения биотехнологических и микробиологических проблем; теоретические основы и методы биотехнологии и промышленной микробиологии, применяемые при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры.</p> <p><i>умеет:</i> планировать и разрабатывать отдельные блоки биотехнологических программ с использованием современных исследовательских методов; проводить статистическую обработку полученных экспериментальных данных.</p>

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		10	10
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет

3. Система оценивания

3.1. В процессе освоения образовательной программы аспиранты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Устный зачет проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет

предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности аспиранта на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета. Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев оценивания согласно п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

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.	Научные основы промышленной микробиологии. Получение промышленных штаммов микроорганизмов.	2	2	0	0	0
2.	Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.	2	0	2	0	0
3.	Продуценты промышленного биосинтеза белковых веществ и аминокислот.	2	2	0	0	0
4.	Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.	2	0	2	0	0
5.	Микробиологический синтез органических кислот и витаминов.	2	2	0	0	0
6.	Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот.	2	0	2	0	0

7.	Продуценты микробных полисахаридов и ферментных препаратов.	2	2	0	0	0
8.	Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами.	2	0	2	0	0
9.	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ. Получение микробных ферментных препаратов.	2	2	0	0	0
10.	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов.	2	0	2	0	0
11.	Подведение итогов по темам практических занятий	2	0	2	0	0
	Итого (часов)	22	10	12	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Научные основы промышленной микробиологии. Получение промышленных штаммов микроорганизмов.

История развития промышленной микробиологии. Общая характеристика микроорганизмов. Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ. Направленный мутагенез и использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Аэрация при культивировании микроорганизмов. Хранение микроорганизмов. Бактериофаги в микробиологической промышленности. Имобилизованные клетки микроорганизмов и их применение. Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов. Среда и сырье для микробиологической промышленности.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

2. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.

Семинар. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.

Задание: 1) составить схему методов селекции микроорганизмов, используя научную литературу; 2) подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

3. Продуценты промышленного биосинтеза белковых веществ и аминокислот.

Продуценты промышленного биосинтеза белковых веществ. Особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природных газах. Перспективы применения фото- и хемосинтетиков для получения белка одноклеточных. Субстраты для получения белково-витаминных концентратов. Сахаросодержащие субстраты: отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов. Особенности микробного роста на углеводородах. Технологическая схема производства белковых веществ.

Микробиологический метод получения аминокислот. Продуценты и субстраты для получения аминокислот. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот. Состав сред для биосинтеза аминокислот. Технология получения глутаминовой кислоты. Технология производства лизина, триптофана. Двуступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: подготовить библиографический список по теме «Перспективы применения фото- и хемосинтетиков для получения белка одноклеточных».

4. Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.

Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка. Семинар.

Задание: подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

5. Микробиологический синтез органических кислот и витаминов.

Микробиологическое получение органических кислот. Продуценты и среды, применяемые для получения органических кислот. Поверхностное и глубинное культивирование. Среда для получения органических кислот. Получение конечного продукта. Получение лимонной, молочной, уксусной и др. кислот.

Микробиологический синтез витаминов. Получение витамина B12 с помощью пропионовокислых и метаногенных бактерий. Микроорганизмы – продуценты рибофлавина и его получение в промышленности. Пути биоконсервации при синтезе аскорбиновой кислоты.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: составить отзывы о научных публикациях (не менее 5) по теме «Продуценты и среды, применяемые для получения органических кислот».

6. Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот.

Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот. Семинар.

Задание: подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

7. Продуценты микробных полисахаридов и ферментных препаратов.

Промышленное получение микробных полисахаридов. Микроорганизмы – продуценты экзополисахаридов. Полисахариды цитоплазмы и мембранных структур. Полисахариды клеточных стенок. Внеклеточные полисахариды. Биосинтез полисахаридов. Состав питательных сред для производства полисахаридов. Практическое использование микробных полисахаридов.

Продуценты ферментных препаратов. Получение активных продуцентов микробных ферментов. Особенности ферментов микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Выделение и стабилизация ферментов. Имобилизованные ферменты, техника иммобилизации. Применение ферментов.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: подготовить библиографический список по теме «Штаммы фитопатогенных бактерий – продуценты ксантана».

8. Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами.

Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами (декстраны, ксантаны, леваны). Семинар.

Задание: 1) подготовить презентацию и реферат по теме занятия, 2) составить тесты (не менее 4) по теме занятия.

9. Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ. Получение микробных ферментных препаратов.

Антибиотики, образуемые актиномицетами, бактериями, мицелиальными грибами. Образование антибиотиков в промышленных условиях. Выделение и очистка антибиотика. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.

Получение активных продуцентов микробных ферментов. Особенности ферментов микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Выделение и стабилизация ферментов. Имобилизованные ферменты, техника иммобилизации. Применение ферментов.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: подготовить конспект по теме «Пути повышения биосинтеза антибиотиков актиномицетами».

10. Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов.

Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов. Семинар.

Задание: подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

11. Подведение итогов по темам практических занятий.

Подведение итогов по темам практических занятий.

Проведение дискуссии по темам презентаций, представленных аспирантами. Обозначение значимости классических и современных методов получения промышленных штаммов микроорганизмов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

№ те мы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Научные основы промышленной микробиологии. Получение промышленных штаммов микроорганизмов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.	Проработка лекций
3	Продуценты промышленного биосинтеза белковых веществ и аминокислот.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.	Проработка лекций
5	Микробиологический синтез органических кислот и витаминов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот.	Проработка лекций
7	Продуценты микробных полисахаридов и ферментных препаратов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами.	Проработка лекций
9	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ. Получение микробных ферментных препаратов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов.	Проработка лекций
11	Подведение итогов по темам практических занятий	Проработка лекций
	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).

В процессе освоения образовательной программы студенты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Если в период проведения текущей аттестации студент выполнил все виды учебных заданий, то он автоматически получает зачет. Также студент имеет право быть аттестованным путем сдачи зачета. По данной дисциплине учебным планом предусмотрен устный зачет, который проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности студента на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

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

Вопросы к зачету:

1. Регуляция метаболизма и скорости роста микроорганизмов.
2. Методы селекции высокоактивных продуцентов биологически активных веществ.
3. Направленный мутагенез для получения промышленных штаммов микроорганизмов.
4. Использование методов генетической инженерии при конструировании новых штаммов микроорганизмов.
5. Основные этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов.
6. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов.
7. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
8. Имобилизованные клетки микроорганизмов и их использование.
9. Кинетика роста микроорганизмов.
10. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.
11. Низкотемпературная консервация микроорганизмов; роль криопротекторов в криосохранении.
12. Хемоорганотрофные, фототрофные и хемолитотрофные продуценты промышленного биосинтеза белковых веществ.
13. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот.
14. Двуступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
15. Продуценты и среды, используемые для получения органических кислот.
16. Использование пропионовокислых и метаногенных бактерий в качестве продуцентов витамина В₁₂.
17. Биосинтез экзо- и эндополисахаридов микроорганизмами и практическое использование.
18. Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ.
19. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.
20. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками продуцентов.
21. Получение высокоактивных продуцентов микробных ферментов.
22. Иммобилизованные ферменты, техника иммобилизации.
23. Производства, основанные на получении биомассы микроорганизмов.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-4: понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере	<i>знает:</i> основы и современные проблемы биотехнологии и микробиологии, основные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов.	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p><i>умеет:</i> использовать знания по биотехнологии и промышленной микробиологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>библиографического списка, вопросы для зачета</p>	<p>современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзывов о научных статьях, авторефератах диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.</p>
2	<p>ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических</p>	<p><i>знает:</i> основные теории и принципы, методологию биотехнологии и промышленной микробиологии. <i>умеет:</i> демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии биотехнологии и промышленной микробиологии: работать с культурами микроорганизмов, подбирать и составлять питательные среды,</p>	<p>доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета</p>	<p>доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована.</p>

	<p>процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы</p>	<p>осуществлять хранение исследуемых объектов в контролируемых и неконтролируемых условиях, применять теоретические и методические знания в образовательном процессе.</p>		<p>Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзывов о научных статьях, авторефератах диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.</p>
3	<p>ПК-6: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры</p>	<p><i>знает:</i> современные информационные технологии и эффективность их использования для выявления фундаментальных проблем; способы решения биотехнологических и микробиологических проблем; теоретические основы и методы биотехнологии и промышленной микробиологии, применяемые при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры. <i>умеет:</i> планировать и разрабатывать отдельные блоки биотехнологических программ с использованием современных исследовательских</p>	<p>доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета</p>	<p>доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и</p>

		методов; проводить статистическую обработку полученных экспериментальных данных.		представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзывов о научных статьях, авторефератах диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.
--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология: в 2 т. Т. 1 / Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., – 3-е изд., (эл.) – Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2015. – 672 с.: ISBN 978-5-9963-2626-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/538895> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Чечина О.Н. Научно-методические основы применения математических методов в биотехнологии: монография / Чечина О.Н. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 158 с. – ISBN 978-5-7964-2089-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90642.html> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2 Дополнительная литература:

1. Пак, И. В. Введение в биотехнологию: учебное пособие / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко. – 3-е изд. – Тюмень: ТюмГУ, 2018. – 160 с. – ISBN 978-5-400-01454-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117848> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Турашева С.К. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы биотехнологии. Биотехнология растений» / Турашева С.К., Оразова С.Б., Валиханова Г.Ж. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. – 260 с. – ISBN 978-601-04-0692-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/58722.html>. (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Рябкова Г.В. Biotechnology (Биотехнология): учебно-методическое пособие / Рябкова Г.В. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 152 с. – ISBN 978-5-7882-1327-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61942.html>. (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Периодические издания:

1. Журнал «Микробиология» <https://sciencejournals.ru/journal/mikbio/>

2. Журнал «Биотехнология» <http://www.genetika.ru/journal/>

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://pushgu.ru> Пушинский государственный университет.
2. <http://www.rusbiotech.ru/company> Российские биотехнологии и биоинформатика.

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Справочные материалы ВАК. Режим доступа:

<https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=tab:materials>, свободный

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

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

Для поддержки дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, необходимы:

- компьютер с доступом в Интернет, периферийные устройства, сопряженные с компьютером: веб-камера, наушники (или динамики), микрофон, программы, обеспечивающие тестовую, голосовую и видеосвязь, а также коллективные видеоконференции (вебинары).

– Лицензионное ПО:

платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

Для чтения лекций и проведения практических занятий необходима аудитория в Институте биологии с мультимедийным оборудованием и оборудованием с возможностью показа видеоматериалов.

Лаборатория биотехнологических и микробиологических исследований Института биологии (№100, №302) с имеющимся оборудованием (климатические камеры, ламинарные боксы, низкотемпературные холодильные камеры, термостаты, микроскопы) используется для проведения практических занятий. Лабораторные материалы необходимы для получения штаммов чистых культур микроорганизмов на питательных средах.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А.Д. Шалабодов
02.03.2020



**МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Колоколова Н.Н. Методы биотехнологических и микробиологических исследований. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Колоколова Н.Н., 2020.

Рабочая программа дисциплины включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

Микроорганизмы широко используются человеком в различных биотехнологиях. Дисциплина позволяет дать обучающимся представление о разнообразии микробиологических объектов, используемых в традиционных и современных технологиях. Знание особенностей энергетического и конструктивного метаболизма микроорганизмов позволяет моделировать биотехнологические процессы получения биологически активных веществ, синтезируемых этими организмами.

Цель преподавания дисциплины – формирование у аспирантов современных представлений о методах биотехнологических микробиологических исследований и ознакомление с существующими моделями биотехнологических процессов микробиологического синтеза.

Основная задача дисциплины – рассмотрение наиболее существенных факторов процесса микробиологического синтеза и моделирования биотехнологических процессов микробиологического синтеза, начиная от моделей накопления биомассы, антибиотиков, аминокислот и других продуктов жизнедеятельности микроорганизмов и кончая моделями, учитывающими возрастную структуру популяции, автоселекцию и адаптацию микробных сообществ.

Семестр 2. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость дисциплины составляет три зачетные единицы или 108 часов (из них лекций – 10 часов, практических занятий – 22 часа, 76 часов – выделенных на самостоятельную работу).

МУП "Методы биотехнологических и микробиологических исследований" относится к блоку Вариативная часть (дисциплины по выбору).

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

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

Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), экологическая биотехнология, методы получения промышленных штаммов. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по микробиологии, биохимии; владение компьютерными статистическими программами, умение к биометрической обработке материала, умение использовать современные образовательные и информационные технологии.

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

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-4: понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности	<i>знает:</i> основы и современные проблемы биотехнологии и микробиологии.
	<i>умеет:</i> использовать знания по биотехнологии и микробиологии в профессиональной деятельности.
ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;	<i>знает:</i> основные теории и принципы, методологию биотехнологии и микробиологии.
	<i>умеет:</i> демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии биотехнологии и

<p>способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы</p>	<p>микробиологии: работать с культурами микроорганизмов, подбирать и составлять питательные среды, осуществлять хранение исследуемых объектов в контролируемых и неконтролируемых условиях, применять теоретические и методические знания в образовательном процессе.</p>
<p>ПК-6: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры</p>	<p><i>знает:</i> современные информационные технологии и эффективность их использования для выявления фундаментальных проблем; способы решения биотехнологических и микробиологических проблем; теоретические основы и методы биотехнологии и микробиологии, применяемые при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры.</p> <p><i>умеет:</i> планировать и разрабатывать отдельные блоки биотехнологических программ с использованием современных исследовательских методов; проводить статистическую обработку полученных экспериментальных данных.</p>

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы) 2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	2
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		10	10
Практические занятия		22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		76	76
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			зачет

3. Система оценивания

3.1. В процессе освоения образовательной программы аспиранты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Устный зачет проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет

предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности аспиранта на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета. Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев оценивания согласно п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

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.	Научные основы биотехнологических микробиологических исследований. Методы получения биотехнологических штаммов микроорганизмов.	2	2	0	0	0
2.	Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.	4	0	4	0	0
3.	Культивирование промышленных штаммов микроорганизмов. Моделирование биотехнологических процессов микробиологического синтеза.	2	2	0	0	0
4.	Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.	4	0	4	0	0
5.	Введение микроорганизмов в протопласты растений.	2	2	0	0	0

	Биотехнологическая схема получения кормовой биомассы.					
6.	Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот.	4	0	4	0	0
7.	Микробиологический синтез кислот, липидов, полисахаридов и витаминов.	2	2	0	0	0
8.	Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами.	4	0	4	0	0
9.	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ. Получение микробных ферментных препаратов.	2	2	0	0	0
10.	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов.	4	0	4	0	0
11.	Подведение итогов по темам практических занятий	2	0	2	0	0
	Итого (часов)	32	10	22	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Научные основы биотехнологических микробиологических исследований. Методы получения биотехнологических штаммов микроорганизмов.

Лабораторная и промышленная биотехнологическая практика. Основы научного биотехнологического эксперимента. Общие свойства биотехнологических объектов исследования. Физиолого-биохимическая характеристика микроорганизмов. Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов. Методы клеточной селекции микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ. Клоновая селекция мутантных, гибридных, трансформированных линий. Направленный мутагенез и использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов. Методы скрининга биохимических мутантов для получения продуктивных и приспособленных к условиям культивирования клеточных штаммов, используемых в промышленности. Методы иммобилизации культивируемых клеток для биотрансформации химических соединений.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

2. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.

Семинар. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.

Задание: 1) составить схему методов селекции микроорганизмов, используя научную литературу; 2) подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

3. Культивирование промышленных штаммов микроорганизмов. Моделирование биотехнологических процессов микробиологического синтеза.

Питательные среды и источники сырья для культивирования продуцентов промышленного биосинтеза практически важных веществ. Глубинный и поверхностный методы культивирования продуцентов. Культивирование отдельных клеток. Аппаратура и приборы для выращивания микроорганизмов. Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов. Методы хранения промышленных штаммов микроорганизмов.

Факторы процесса микробиологического синтеза. Построение схемы биотехнологического процесса: определение набора начальных субстратов, ферментов и других внутриклеточных регуляторов, влияющих на кинетику микробного синтеза конечных продуктов. Описательная модель биотехнологического процесса, постановка эксперимента, физическое моделирование микробиологического синтеза. Использование результатов моделирования в лабораторной и промышленной биотехнологической практике. Применение математического моделирования для выбора оптимального биотехнологического режима. Математические модели накопления биомассы, антибиотиков, аминокислот и других продуктов жизнедеятельности микроорганизмов; модели, учитывающие возрастную структуру популяции, автоселекцию и адаптацию микробных сообществ. Принципы построения систем автоматизации биотехнологических исследований. Молекулярная микроэлектроника и биокомпьютеры.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: подготовить библиографический список по теме «Молекулярная микроэлектроника и биокомпьютеры».

4. Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.

Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка. Семинар.

Задание: подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

5. Введение микроорганизмов в протопласты растений. Биотехнологическая схема получения кормовой биомассы.

Введение микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений. Получение, слияние и культивирование протопластов. Подготовительные этапы перед проведением слияния: получение клеточных суспензий, слияние, клонирование гибридных клеток, замораживание и оттаивание гибридных клеток. Перенос клеточных органелл. Методы гибридизации соматических клеток путем слияния протопластов с помощью полиэтиленгликоля (ПЕГ) и введения в них вирусных РНК, клеточных органелл, клеток бактерий. Тестирование растений на отсутствие вирусов и других патогенов методом культуры меристем. Использование изолированных протопластов и векторов на основе Ti-плазмиды *Agrobacterium tumefaciens* для переноса генов в растения. Принципы создания

искусственных ассоциаций на основе культивируемых клеток и тканей растительных объектов и микроорганизмов. Ассоциации как способ модификации. Повышение видоспецифических биосинтезов растительными клетками под влиянием микроорганизмов. Особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природных газах. Перспективы применения фото- и хемосинтетиков для получения белка одноклеточных. Субстраты для получения белково-витаминных концентратов. Сахаросодержащие субстраты: отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов. Особенности микробного роста на углеводородах. Сырье для культивирования метилотрофов. Технологическая схема производства белковых веществ. Морфометрический контроль культуры при производстве микробного белка. Технология получения кормовых дрожжей на основе углеводов и углеводородов.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: составить отзывы о научных публикациях (не менее 5) по теме «Особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природных газах».

6. Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот.

Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот. Семинар.

Задание: подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

7. Микробиологический синтез кислот, липидов, полисахаридов и витаминов.

Продуценты и субстраты для получения аминокислот. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот. Состав сред для биосинтеза аминокислот. Технология получения глутаминовой кислоты. Технология производства лизина, триптофана. Двуступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников. Продуценты и среды, применяемые для получения органических кислот. Поверхностное и глубинное культивирование. Среда для получения органических кислот. Получение конечного продукта. Получение лимонной, молочной, уксусной и др. кислот.

Биотехнологическая схема получения микробных липидов. Микроорганизмы – продуценты экзополисахаридов. Полисахариды цитоплазмы и мембранных структур. Полисахариды клеточных стенок. Внеклеточные полисахариды. Биосинтез полисахаридов. Состав питательных сред для производства полисахаридов. Практическое использование микробных полисахаридов. Стадии выделения и очистки метаболитов как целевых продуктов. Получение витамина B12 с помощью пропионовокислых и метаногенных бактерий. Микроорганизмы – продуценты рибофлавина и его получение в промышленности. Пути биоконсервации при синтезе аскорбиновой кислоты.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: подготовить библиографический список по теме «Биотехнологическая схема получения микробных органических кислот и их практическое использование».

8. Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами.

Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами (декстраны, ксантаны, леваны). Семинар.

Задание: 1) подготовить презентацию и реферат по теме занятия, 2) составить тесты (не менее 4) по теме занятия.

9. Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ. Получение микробных ферментных препаратов.

Антибиотики, образуемые актиномицетами, бактериями, мицелиальными грибами. Образование антибиотиков в промышленных условиях. Выделение и очистка антибиотика. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.

Получение активных продуцентов микробных ферментов. Особенности ферментов микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Выделение и стабилизация ферментов. Иммобилизованные ферменты, техника иммобилизации. Применение ферментов.

Лекционное занятие построено на обсуждении вопросов с использованием имеющихся у аспирантов знаний.

Задание: подготовить конспект по теме «Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами».

10. Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов.

Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов. Семинар.

Задание: подготовить презентацию и реферат по теме занятия.

11. Подведение итогов по темам практических занятий

Подведение итогов по темам практических занятий.

Проведение дискуссии по темам презентаций, представленных аспирантами. Обозначение значимости методов биотехнологических микробиологических исследований как в лабораторной, так и промышленной биотехнологической практике.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Научные основы биотехнологических микробиологических исследований. Методы получения биотехнологических штаммов микроорганизмов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.	Проработка лекций
3	Культивирование промышленных штаммов микроорганизмов. Моделирование биотехнологических процессов микробиологического синтеза.	Чтение обязательной и дополнительной литературы

4	Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.	Проработка лекций
5	Введение микроорганизмов в протопласты растений. Биотехнологическая схема получения кормовой биомассы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Получение ауксотрофных мутантов в качестве продуцентов аминокислот.	Проработка лекций
7	Микробиологический синтез кислот, липидов, полисахаридов и витаминов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Влияние условий культивирования на синтез внеклеточных полисахаридов микроорганизмами.	Проработка лекций
9	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ. Получение микробных ферментных препаратов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ среди редко встречающихся родов актиномицетов.	Проработка лекций
11	Подведение итогов по темам практических занятий	Проработка лекций
	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).

В процессе освоения образовательной программы студенты выполняют контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Курс предлагается оценивать по зачетной шкале (зачтено/не зачтено). Если в период проведения текущей аттестации студент выполнил все виды учебных заданий, то он автоматически получает зачет. Также студент имеет право быть аттестованным путем сдачи зачета. По данной дисциплине учебным планом предусмотрен устный зачет, который проводится в сроки, установленные учебной частью. Зачет предусматривает ответ на вопросы. Решение о сдаче зачета выводится на основе деятельности студента на этапах формирования компетенций и оценке за ответ на вопросы зачета.

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

Вопросы к зачету:

1. Физиолого-биохимические свойства биотехнологических объектов исследования.
2. Регуляция метаболизма и скорости роста микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов.
3. Методы селекции высокоактивных продуцентов биологически активных веществ.
4. Направленный мутагенез для получения промышленных штаммов микроорганизмов.
5. Использование методов генетической инженерии при конструировании новых штаммов микроорганизмов.
6. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов.
7. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.

8. Имобилизованные клетки микроорганизмов и их использование.
9. Методы сохранения генофонда биотехнологических штаммов.
10. Принципы создания искусственных ассоциаций культивируемых клеток растений и микроорганизмов.
11. Методы оптимизации биотехнологических процессов микробиологического синтеза.
12. Автоматизация биотехнологических исследований.
13. Математическое моделирование биотехнологического процесса.
14. Этапы введения микроорганизмов в протопласты растений.
15. Хемоорганотрофные, фототрофные и хемолитотрофные продуценты микробного биосинтеза белковых веществ.
16. Двуступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
17. Использование пропионовокислых и метаногенных бактерий в качестве продуцентов витамина В12.
18. Биосинтез экзо- и эндополисахаридов микроорганизмами и практическое использование.
19. Направленный поиск продуцентов антибиотических веществ.
20. Способы повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.
21. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками продуцентов.
22. Иммобилизованные ферменты, техника иммобилизации.
23. Биотехнологическая схема получения кормовой микробной биомассы.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-4: понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности	<i>знает:</i> основы и современные проблемы биотехнологии и микробиологии. <i>умеет:</i> использовать знания по биотехнологии и микробиологии в профессиональной деятельности.	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом

				занятия или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзывов о научных статьях, авторефератах диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.
2	ПК-5: знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания	<i>знает:</i> основные теории и принципы, методологию биотехнологии и микробиологии. <i>умеет:</i> демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии биотехнологии и микробиологии: работать с культурами микроорганизмов, подбирать и составлять питательные среды, осуществлять хранение исследуемых объектов в контролируемых и неконтролируемых условиях, применять теоретические и методические знания в образовательном процессе.	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзывов о научных

	человека и животных; применяет теории и концепции в педагогической практике высшей школы			статьях, авторефератах диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.
3	ПК-6: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры	<p><i>знает:</i> современные информационные технологии и эффективность их использования для выявления фундаментальных проблем; способы решения биотехнологических и микробиологических проблем; теоретические основы и методы биотехнологии и микробиологии, применяемые при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры.</p> <p><i>умеет:</i> планировать и разрабатывать отдельные блоки биотехнологических программ с использованием современных исследовательских методов; проводить статистическую обработку полученных экспериментальных данных.</p>	доклад, презентация, вопросы для устных и письменных ответов на лекционных и практических занятиях, составление библиографического списка, вопросы для зачета	доклад, презентация: материал актуальный, аргументированно проанализирован, хорошо структурирован, не содержит биологических ошибок, отражает современный уровень знаний и позицию докладчика, содержит ссылки на источники информации, презентация хорошо проиллюстрирована. Устный ответ, письменный ответ, конспект (на лекционном, практическом занятии или зачете): демонстрация теоретических знаний и представлений о том, как они могут быть использованы на практике. Составление отзывов о научных статьях, авторефератах диссертаций: грамотность анализа материала, аргументированность выводов, замечаний.

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

7.1 Основная литература:

1. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология : в 2 т. Т. 1 / Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 672 с.: ISBN 978-5-9963-2626-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/538895> (дата обращения: 13.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Чечина О.Н. Научно-методические основы применения математических методов в биотехнологии: монография / Чечина О.Н. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 158 с. – ISBN 978-5-7964-2089-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90642.html> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература:

1. Пак, И. В. Введение в биотехнологию : учебное пособие / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко. — 3-е изд. — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-400-01454-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117848> (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Турашева С.К. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы биотехнологии. Биотехнология растений» / Турашева С.К., Оразова С.Б., Валиханова Г.Ж. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. – 260 с. – ISBN 978-601-04-0692-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/58722.html>. (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Рябкова Г.В. Biotechnology (Биотехнология): учебно-методическое пособие / Рябкова Г.В. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 152 с. – ISBN 978-5-7882-1327-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61942.html>. (дата обращения: 13.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Периодические издания:

1. Журнал «Микробиология» <https://sciencejournals.ru/journal/mikbio/>
2. Журнал «Биотехнология» <http://www.genetika.ru/journal/>

7.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://pushgu.ru> Пушинский государственный университет.
2. <http://www.rusbiotech.ru/company> Российские биотехнологии и биоинформатика.

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Справочные материалы ВАК. Режим доступа:

<https://vak.minobrnauki.gov.ru/searching#tab=tab:materials>, свободный

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

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

Для поддержки дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, необходимы:

- компьютер с доступом в Интернет, периферийные устройства, сопряженные с компьютером: веб-камера, наушники (или динамики), микрофон, программы, обеспечивающие тестовую, голосовую и видеосвязь, а также коллективные видеоконференции (вебинары).

- Лицензионное ПО:

платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

Для чтения лекций и проведения практических занятий необходима аудитория в Институте биологии с мультимедийным оборудованием и оборудованием с возможностью показа видеоматериалов.

Лаборатория биотехнологических и микробиологических исследований Института биологии (№100, №302) с имеющимся оборудованием (климатические камеры, ламинарные боксы, низкотемпературные холодильные камеры, термостаты, микроскопы) используется для проведения практических занятий. Лабораторные материалы необходимы для понимания и описания этапов культивирования микроорганизмов и растений на питательных средах.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
И.И. Палабодов
02.03.2020



КЛЕТочная ИНЖЕНЕРИЯ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Пак И.В. Клеточная инженерия. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020, 14 стр.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

В настоящее время проблемы клеточной инженерии перешагнули границы чисто научных проблем и приобрели широкое общественное значение, прежде всего с широким использованием технологий клонирования. Их внедрение в практическую жизнь человека (сельское хозяйство, медицину) вызывает неоднозначное отношение в обществе, несмотря на высокую экономическую эффективность.

Целью дисциплины «Клеточная инженерия» является получение базовых знаний о проблемах и методах клеточной инженерии, о научных и прикладных аспектах их использовании.

В процессе изучения дисциплины аспиранты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают углубленные знания по основным разделам клеточной инженерии; знакомятся с проблемами, связанными с созданием и использованием протопластов, соматических клеточных гибридов, технологиями клонирования живых организмов, изучают прикладные аспекты использования достижений в клеточной инженерии.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в Б1.В Дисциплины (модули), вариативная часть (дисциплины по выбору). Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), генетическая инженерия, трансгенные организмы, методы биоинженерии. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биоинженерии, методы биотехнологических и микробиологических исследований.

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;

-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5;

-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- Знать: основные теории и принципы, современные направления и методологию клеточной инженерии.
- Уметь: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии клеточной инженерии, владеть навыками демонстрации знаний по клеточной инженерии, проведения научно-исследовательских работ по клеточной инженерии.

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
<p>-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.</p>	<p>Знает: современные проблемы клеточной инженерии. Умеет: использовать знания по генетической и клеточной инженерии в профессиональной деятельности.</p>
<p>-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.</p>	<p>Знает: основные теории и принципы, методологию клеточной инженерии. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии клеточной инженерии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, ветеринарии.</p>
<p>-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по</p>	<p>Знает: фундаментальные проблемы клеточной инженерии. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по клеточной инженерии современное оборудование, умеет анализировать научную информацию по клеточной инженерии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.</p>

биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Очная и заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		Указывается номер семестра
Общий объем зач. ед. час	3	2
	108	108
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	32	32
Лекции	10	10
Практические занятия	22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	76	76
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)	Зачет	

3. Система оценивания

3.1. При реализации данной дисциплины используется балльная шкала оценивания.

Максимальное количество баллов – 100.

Шкала перевода:

-от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;

-от 61 до 100 баллов – «зачтено».

При успешном выполнении всех заданий возможно автоматическое получение зачета по сумме набранных баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

Очная и заочная формы обучения

№ 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.	Предмет и основные направления развития клеточной инженерии	14	1	2		
2.	Основные методы клеточной инженерии	14	2	2		
3.	Клеточная инженерия растений	14	1	2		
4.	Клеточная инженерия животных	14	2	4		
5.	Технологии клонирования	14	2	4		
6.	Этические проблемы клеточной инженерии и биобезопасность	16	1	4		
7.	Биобезопасность продуктов клеточной инженерии	14		4		
8.	Консультация	2				2
9.	Зачет по дисциплине	6				
10.	Итого (часов)	108	10	22		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Предмет и основные направления развития клеточной инженерии

Предмет клеточной инженерии. Этапы развития. Связь клеточной инженерии с другими науками. Значение клеточной инженерии для решения глобальных проблем человечества. Технологии клеточной инженерии.

Основные направления развития клеточной инженерии. Клетка-основа жизни биологических объектов. Процессы дедифференциации и их использование в клеточной инженерии.

Составление глоссария:

Дать развернутое толкование терминов:

Рекомбинантная ДНК

Рестриктазы

ДНК-лигазы

Прокариоты

Промотор
Терминатор
Оперон
Регулон
Эукариоты
Экзон
Интрон
Вектор
«Липкие» концы ДНК
Клеточная компетентность
Электропорация
Транскрипция гена
Трансляция гена
Экспрессия гена
Трансфекция
Энхансер
Модифицирующие метилазы

2. Основные методы клеточной инженерии

Методы клеточной инженерии: соматическая гибридизация, трансплантация ядер. Технологии получения моноклональных антител. Гибридомы. Микрочетки и изолированные хромосомы.

Практическое занятие.

Семинар.

Обсуждаемые темы:

1. Соматическая гибридизация.
2. Трансплантация ядер.
3. Микрочетки и изолированные хромосомы.

3. Клеточная инженерия растений

Получение и использование протопластов. Конструирование рекомбинантов растений. Культура растительных клеток и производство полезных соединений. Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота. Получение безвирусных растений методами клеточной инженерии.

Конференция

Темы докладов:

1. Метод пересадки ядер с использованием цитохалазинов.
2. Межвидовая гибридизация соматических клеток.
3. Методы реконструкции клеток.
4. Методы культивирования клеток прокариот.
5. Методы культивирования клеток эукариот.

Дискуссия.

Тема: Экономическая эффективность технологии получения безвирусных растений, достоинства и недостатки технологии.

4. Клеточная инженерия животных

Трансплантация эмбрионов. Стимуляция суперовуляции. Извлечение эмбрионов. Криоконсервация эмбрионов. Клеточная инженерия животных: искусственное получение монозиготных близнецов, соматическая гибридизация животных клеток.

Семинар.

Темы для обсуждения:

- 1.Репродуктивные технологии у животных.
- 2.Репродуктивные технологии у человека.
- 3.Практическое использование трансплантации эмбрионов.
- 4.Получение SPF животных.

Контрольная работа

Вариант № 1.

- 1.Практическое использование метода трансплантации эмбрионов.
- 2.Искусственное получение монозиготных близнецов.

Вариант № 2.

- 1.Методы, используемые при трансплантации эмбрионов.
- 2.Соматическая гибридизация животных клеток.

Вариант № 3.

- 1.Глубокое замораживание эмбрионов.
- 2.Методы введения генов в зародышевые клетки.

5.Технологии клонирования

Репродуктивное клонирование. Терапевтическое клонирование. Использование технологии клонирования в сельском хозяйстве и медицине.

Кейс

Решение практических задач, связанных с возможностью перепрограммирования клеток и использования этой технологии для улучшения здоровья человека. Практические задачи составляются на основе данных научных статей.

6.Этические проблемы клеточной инженерии и биобезопасность

Этические проблемы использования клонированных животных. Этические проблемы репродуктивного клонирования. Этические проблемы использования стволовых клеток и терапевтического клонирования. Биобезопасность продуктов, полученных методами клеточной инженерии.

Решение практических задач.

Пример: оцените этические последствия терапевтического клонирования на примере работ профессора Каролинского университета П. Макиарини

Тема эссе:

- 1.Ваше отношение к клонированию животных.

7.Биобезопасность продуктов клеточной инженерии

Биобезопасность: основные понятия и определения. Нормативные документы, регламентирующие деятельность в области клеточной инженерии.

Практическое занятие.

Проведение групповой дискуссии «Биобезопасность и трансгенные организмы».

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Предмет и основные направления развития клеточной инженерии	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к выполнению глоссария.

2.	Основные методы клеточной инженерии	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
3.	Клеточная инженерия растений	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка докладов.
4.	Клеточная инженерия животных	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару и контрольной работе.
5.	Технологии клонирования	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к выполнению кейса.
6.	Этические проблемы клеточной инженерии и биобезопасность	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к контрольной работе.
7.	Биобезопасность продуктов клеточной инженерии	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к дискуссии.
8.	Консультация	Подготовка к зачету
9.	Зачет по дисциплине	Устные ответы на вопросы зачета

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Контрольные вопросы к зачету

1. Предмет клеточной инженерии. Этапы развития.
2. Связь клеточной инженерии с другими науками.
3. Значение клеточной инженерии для решения глобальных проблем человечества.
4. Технологии клеточной инженерии.
5. Основные направления развития клеточной инженерии.
6. Клетка-основа жизни биологических объектов.
7. Процессы дедифференциации и их использование в клеточной инженерии.
8. Получение и использование протопластов.
9. Конструирование рекомбинантов растений.
10. Культура растительных клеток и производство полезных соединений.
11. Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота.
12. Получение безвирусных растений методами клеточной инженерии.
13. Трансплантация эмбрионов.
14. Стимуляция суперовуляции и извлечение эмбрионов.
15. Криоконсервация эмбрионов.
16. Клеточная инженерия животных: искусственное получение монозиготных близнецов.
17. Соматическая гибридизация животных клеток.
18. Репродуктивное клонирование.
19. Терапевтическое клонирование.
20. Использование технологии клонирования в сельском хозяйстве и медицине.
21. Этические проблемы использования клонированных животных.
22. Этические проблемы репродуктивного клонирования.

23. Этические проблемы использования стволовых клеток и терапевтического клонирования.

24. Биобезопасность продуктов, полученных методами клеточной инженерии.

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.	-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: современные проблемы клеточной инженерии. Умеет: использовать знания по генетической и клеточной инженерии в профессиональной деятельности.	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): понимает современные проблемы клеточной инженерии, умеет использовать базовые знания по клеточной инженерии в практической деятельности. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основные проблемы клеточной инженерии, умеет использовать базовые знания по клеточной инженерии в практической деятельности. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные проблемы клеточной инженерии, современные тенденции, умеет профессионально использовать знания по клеточной инженерии в своей деятельности.
2.	-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в	Знает: основные теории и принципы, методологию клеточной инженерии. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии клеточной инженерии: методологии	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает принципы и методологию клеточной инженерии, умеет демонстрировать и принципы и методологию клеточной инженерии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного

	<p>производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.</p>	<p>использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии.</p>		<p>хозяйства, медицины и ветеринарии. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основные теории и принципы, методологию клеточной инженерии, умеет демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии клеточной инженерии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные теории и принципы, современную методологию клеточной инженерии, умеет на высоком уровне демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии клеточной инженерии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии.</p>
3.	<p>-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных</p>	<p>Знает: фундаментальные проблемы клеточной инженерии. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по клеточной инженерии современное</p>	<p>Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий</p>	<p>Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает фундаментальные проблемы клеточной инженерии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по клеточной инженерии современное оборудование, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.</p>

	задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.	оборудование, умеет анализировать научную информацию по клеточной инженерии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.		<p>Базовый (76-90 баллов) уровень: знает фундаментальные проблемы клеточной инженерии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по клеточной инженерии современное оборудование, умеет проводить базовый анализ научной информации по клеточной инженерии с использованием современных информационных технологий, ставить базовые задачи и выполнять исследовательские работы.</p> <p>Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает фундаментальные проблемы клеточной инженерии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по клеточной инженерии современное оборудование, умеет проводить глубокий анализ научной информации по клеточной инженерии с использованием современных информационных технологий, ставить сложные задачи и выполнять исследовательские работы.</p>
--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2.Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток: практическое руководство : руководство / Р. Я. Фрешни ; перевод с английского Ю. Н. Хомякова, Т. И. Хомяковой. — 4-е, изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 791 с. — ISBN 978-5-00101-557-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103030> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И. В. Филипповича. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 1059 с. — ISBN 978-5-00101-587-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература:

1.Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: Учебное пособие. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2019. 594 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110208> (дата обращения 28.02.2020).

2.Бажанова, Е. Д. Клеточная гибель – виды, фазы, сигнальные пути. Современные методические подходы к исследованию торможения и стимуляции программированной клеточной гибели : учебное пособие / Е. Д. Бажанова, Д. Л. Теплый. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019. — 62 с. — ISBN 978-5-9926-1125-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99499.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А. П. Ермишин. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 172 с. — ISBN 978-985-08-1592-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Интернет-ресурсы:

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи).

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

- Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

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

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.
- Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
А.Д. Цылабодов
02.03.2020



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Пак И.В. Экологическая биотехнология. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020, 14 стр.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

В настоящее время решение глобальных проблем, стоящих перед человечеством связывают преимущественно с развитием биотехнологии. Многие возникшие в результате деятельности человека проблемы связаны с загрязнением окружающей среды, и все известные методы борьбы с загрязнением оказываются неэффективными. Эти сложные задачи в области экологии и охраны окружающей среды призвана решить экологическая биотехнология (экобиотехнология).

Целью дисциплины «Экологическая биотехнология» является получение расширенных представлений и углубленных знаний по вопросам использования биологических методов очистки окружающей среды от техногенных загрязнений и переработки отходов.

В процессе изучения дисциплины аспиранты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают представления об основных путях миграции антропогенных загрязнений в окружающей среде, о путях биотрансформации органических ксенобиотиков, природных полимеров, знакомятся с биотехнологическими методами очистки сточных вод, утилизации отходов, рассматривают вопросы биоповреждений и методы борьбы с ними.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в Б1.В Дисциплины (модули), вариативная часть (дисциплины по выбору). Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), генетическая инженерия, трансгенные организмы, методы биоинженерии. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биоинженерии, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биоинженерии, метод биотехнологических и микробиологических исследований.

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;

-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5;

-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- Знать: основные теории и принципы, современные направления экологической биотехнологии.
- Уметь: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии экологической биотехнологии, владеть: навыками демонстрации знаний по экологической биотехнологии, проведения научно-исследовательских работ по экологической биотехнологии.

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
<p>-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.</p>	<p>Знает: современные проблемы экологической биотехнологии. Умеет: использовать знания по экологической биотехнологии в профессиональной деятельности.</p>
<p>-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.</p>	<p>Знает: основные теории и принципы, методологию экологической биотехнологии. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии экологической биотехнологии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.</p>
<p>-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные</p>	<p>Знает: фундаментальные проблемы экологической биотехнологии. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по экологической биотехнологии современное оборудование, умеет анализировать научную информацию по экологической биотехнологии с использованием</p>

исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.	современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.
--	---

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Очная и заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		Указывается номер семестра
Общий объем зач. ед. час	3	2
	108	108
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	32	32
Лекции	10	10
Практические занятия	22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	76	76
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)	Зачет	

3. Система оценивания

3.1. При реализации данной дисциплины используется балльная шкала оценивания.

Максимальное количество баллов – 100.

Шкала перевода:

-от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;

-от 61 до 100 баллов – «зачтено».

При успешном выполнении всех заданий возможно автоматическое получение зачета по сумме набранных баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

Очная и заочная формы обучения

№ 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.	Введение. Основные проблемы биотехнологии.	14	1	2		
2.	Структура и функционирование экосистем.	14	2	2		
3.	Пути переноса и трансформации загрязняющих веществ.	14	1	4		
4.	Микробиологическая трансформация.	14	2	4		
5.	Биотрансформация ксенобиотиков.	14	2	4		
6.	Биодеструкция природных полимеров.	16	1	4		
7.	Экобиотехнология и глобальные проблемы человечества	14		2		
8.	Консультация	2				2
9.	Зачет по дисциплине	6				
10.	Итого (часов)	108	10	22		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Введение. Основные проблемы биотехнологии.

Предмет экобиотехнологии. Экобиотехнология – междисциплинарная область знания. Задачи экобиотехнологии. Роль экобиотехнологии в защите окружающей среды.

Практическое занятие.
Кейс.

Анализ проблемных научных статей в области экобиотехнологии. Составление списка актуальных проблем в этой области. Составление краткой характеристики проблемы и путей ее решения.

Составление библиографического списка по теме «Новейшие исследования в области экобиотехнологии» (по журналу «Биотехнология», реферативным журналам за период с 2010 по 2020 год).

2. Структура и функционирование экосистем

Биосфера. Экосистема. Функционирование экосистем. Перенос энергии и вещества по пищевым цепям. Продуктивность экосистем. Эволюция и изменчивость экосистем: экологические факторы, изменчивость популяций, экологическая сукцессия. Стабильность и устойчивость экосистем. Круговорот веществ: круговорот углерода, азота, серы и фосфора. Способность экосистем к самоочищению.

Практическое занятие.

Темы докладов:

1. Экосистемы болот.
2. Экосистемы сооружений биологической очистки сточных вод: сооружения биологической очистки сточных вод, активный ил аэробной очистки сточных вод, биопленки аэробных сооружений и биообрастания.
3. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.
4. Антропогенные факторы загрязнения
5. Микробиологическая трансформация металлов.
6. Роль микроорганизмов в изменении подвижности и концентрировании металлов в природных средах.
7. Токсическое действие металлов на микроорганизмы.

3. Пути переноса и трансформации загрязняющих веществ.

Перенос и миграция загрязняющих веществ в окружающей среде. Атмосферный перенос. Водная миграция. Миграция в почвенных средах. Биогенный перенос. Миграция тяжелых металлов и радионуклидов.

Абиотическая трансформация загрязнений в окружающей среде: окислительные процессы абиотической трансформации и каталитическое разложение. Фотохимические и фотокаталитические процессы трансформации. Полимеризация и образование связанных остатков.

Практическое занятие.

Семинар.

Темы для обсуждения:

1. Антропогенное воздействие на природные экосистемы.
2. Источники загрязнения окружающей среды.
3. Химические вещества загрязнители.
4. Биологические факторы загрязнения природных сред.
5. Загрязнение генетически модифицированными организмами.
6. Пути переноса и трансформации загрязняющих веществ
7. Биотрансформация соединений азота.

4. Микробиологическая трансформация

Микробиологическая трансформация. Биотрансформация и биодоступность. Реакции окисления, восстановления, дегградации, конъюгации. Дегалогенирование. Микроорганизмы-деструкторы. Динамика роста микроорганизмов-деструкторов и биологическое разложение ксенобиотиков.

Практическое занятие.

Контрольная работа № 1

Вариант № 1.

1. Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков.
2. Разложение нефти и нефтепродуктов.

Вариант № 2.

1. Биодegradация ПАВ и разложение ПАУ.
2. Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений.

Вариант № 3.

1. Разложение пестицидов.
2. Биотрансформация ксенобиотиков водорослями и растениями.

Коллоквиум по теме "Микробиологическая трансформация".

Вопросы к коллоквиуму:

1. Биотрансформация и биодоступность.
2. Реакции окисления, восстановления, деградации, конъюгации.
3. Дегалогенирование.
4. Микроорганизмы-деструкторы.
5. Динамика роста микроорганизмов-деструкторов и биологическое разложение ксенобиотиков.

5. Биотрансформация ксенобиотиков

Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков. Разложение нефти и нефтепродуктов. Биодegradация ПАВ. Разложение ПАУ. Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений. Разложение пестицидов. Разложение нитрилов и цианидов. Биодеструкция отравляющих и взрывчатых веществ. Биотрансформация ксенобиотиков водорослями и растениями.

Практическая работа.

Семинар.

Темы для обсуждения:

1. Разложение нефти и нефтепродуктов.
2. Биодegradация ПАВ.
3. Разложение пестицидов.
4. Разложение нитрилов и цианидов.
5. Биотрансформация ксенобиотиков водорослями и растениями.

6. Биодеструкция природных полимеров

Биодеструкция природных полимеров: основные природные полимеры. Разложение целлюлозы. Биодegradация лигнина. Биодegradация ксенобиотиков лигнолитическими микроорганизмами.

Практическое занятие.

Составление глоссария:

Абиотический

Антропогенный фактор

Ассимиляция

Биогаз

Биопленка

Биообрастание

Биогенный фактор

Пестицид

Дефолиант

Норма реакции

7. Экобиотехнология и глобальные проблемы человечества.

Практическое занятие.

Дискуссия по теме «Роль экологической биотехнологии в решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством»

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Введение. Основные проблемы биотехнологии.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к выполнению кейса.
2.	Структура и функционирование экосистем.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка докладов.
3.	Пути переноса и трансформации загрязняющих веществ.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
4.	Микробиологическая трансформация.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе.
5.	Биотрансформация ксенобиотиков.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
6.	Биодеструкция природных полимеров.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к выполнению глоссария.
7.	Экобиотехнология и глобальные проблемы человечества	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к дискуссии.
8.	Консультация	Подготовка к зачету
9.	Зачет по дисциплине	Устные ответы на вопросы зачета

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Контрольные вопросы к зачету

1. Предмет экобиотехнологии. Экобиотехнология – междисциплинарная область знания.
2. Задачи экобиотехнологии. Роль экобиотехнологии в защите окружающей среды.
3. Функционирование экосистем.
4. Продуктивность экосистем.
5. Эволюция и изменчивость экосистем.
6. Стабильность и устойчивость экосистем.
7. Круговорот веществ: круговорот углерода, азота, серы и фосфора.
8. Способность экосистем к самоочищению.
9. Абиотические факторы и процессы в водных средах, биота водных сред.
10. Почва: формирование, функции и структура.
11. Свойства почв и почвенные процессы. Биотические факторы и процессы в почвенных средах.
12. Экосистемы болот.
13. Экосистемы сооружений биологической очистки сточных вод.
14. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.
15. Источники загрязнения окружающей среды.
16. Химические вещества загрязнители.
17. Отходы.

18. Биологические факторы загрязнения природных сред.
19. Перенос и миграция загрязняющих веществ в окружающей среде.
20. Миграция тяжелых металлов и радионуклидов.
21. Окислительные процессы абиотической трансформации и каталитическое разложение.
22. Фотохимические и фотокаталитические процессы трансформации.
23. Полимеризация и образование связанных остатков.
24. Биотрансформация и биодоступность.
25. Реакции окисления, восстановления, деградации, конъюгации.
26. Дегалогенирование.
27. Микроорганизмы-деструкторы. Динамика роста микроорганизмов-деструкторов и биологическое разложение ксенобиотиков.
28. Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков.
29. Разложение нефти и нефтепродуктов.
30. Биодegradация ПАВ. Разложение ПАУ.
31. Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений.
32. Разложение пестицидов. Разложение нитрилов и цианидов. Биодеструкция отравляющих и взрывчатых веществ.
33. Биотрансформация ксенобиотиков водорослями и растениями.
34. Биодеструкция природных полимеров: основные природные полимеры.
35. Биотрансформация соединений азота.
36. Микробиологическая трансформация соединений серы.
37. Роль микроорганизмов в изменении подвижности и концентрировании металлов в природных средах.
38. Транслокационная миграция металлов в растения и их накопление гидробионтами.

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.	-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: современные проблемы экологической биотехнологии. Умеет: использовать знания по экологической биотехнологии в профессиональной деятельности.	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): понимает современные проблемы экологической биотехнологии, умеет использовать базовые знания по экологической биотехнологии в практической деятельности. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основные проблемы экологической биотехнологии, умеет использовать базовые знания по экологической биотехнологии в практической деятельности.

				Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные проблемы экологической биотехнологии, современные тенденции, умеет на высоком уровне использовать знания по экологической биотехнологии в профессиональной деятельности.
2.	-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.	Знает: основные теории и принципы, методологию экологической биотехнологии. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии экологической биотехнологии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает принципы и методологию экологической биотехнологии, умеет демонстрировать и принципы и методологию экологической биотехнологии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает основные теории и принципы, методологию экологической биотехнологии, умеет демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии экологической биотехнологии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для

				<p>производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.</p> <p>Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные теории и принципы, современную методологию экологической биотехнологии, умеет на высоком уровне продемонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии экологической биотехнологии: методологии использования культур клеток, биологических процессов для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных.</p>
3.	<p>-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных</p>	<p>Знает: фундаментальные проблемы экологической биотехнологии. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по экологической биотехнологии современное оборудование,</p>	<p>Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий</p>	<p>Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает фундаментальные проблемы экологической биотехнологии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по экологической биотехнологии современное оборудование, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.</p>

	задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.	умеет анализировать научную информацию по экологической биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.		<p>Базовый (76-90 баллов) уровень: знает фундаментальные проблемы экологической биотехнологии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по экологической биотехнологии современное оборудование, умеет проводить базовый анализ научной информации по экологической биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить базовые задачи и выполнять исследовательские работы.</p> <p>Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает фундаментальные проблемы экологической биотехнологии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по экологической биотехнологии современное оборудование, умеет проводить глубокий анализ научной информации по экологической биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить сложные задачи и выполнять исследовательские работы.</p>
--	--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология. / Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2020. 1164 с. Гриф. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152034> (дата обращения 14.05.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1.Исмаилов, Н.М. Научные основы практической экобиотехнологии: монография. Издательство: ИНФРА-М. 2020. 414 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=357572> (дата обращения 29.04.2020).

2.Шевердин, А.В. Биотехнологии и экологическая безопасность человека. Издательство: Без издательства. Уровень образования: аспирантура. 2014. 4 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=221489> (дата обращения 21.05.2020).

7.3 Интернет-ресурсы:

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи)

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

-Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.

- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

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

-Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.

-Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института биологии
М.Д. Шалабодов
02.03.2020



МЕТОДЫ БИОИНЖЕНЕРИИ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки,
профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии),
формы обучения очная, заочная

Трофимов О.В. Методы биоинженерии. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль (направленность) программы: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), формы обучения очная, заочная. Тюмень, 2020.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка

В настоящее время бурное развитие биотехнологии и широкое внедрение ее достижений в повседневную жизнь выводит биоинженерию, как основу современной биотехнологии, на передовые позиции. В связи с этим аспиранты, обучающиеся по профилю "Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)", должны быть знакомы с основными методами биоинженерии, должны владеть навыками проведения практических работ по биоинженерии.

Целью дисциплины «Методы биоинженерии» является получение знаний об основных биоинженерных технологиях, а также прикладных аспектах их использования.

В процессе изучения дисциплины аспиранты решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают знания о принципах клонирования ДНК и переноса чужеродных генов в реципиентные клетки и организмы, анализа геномов и экспрессии генов; знакомятся с технологиями получения трансгенных животных и растений; приобретают навыки компьютерного моделирования генно-инженерных экспериментов; изучают возможности практического применения генно-инженерной методологии.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (*модуль*) входит в блок ФТД: Факультативы. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: биотехнология (в том числе бионанотехнологии), генетическая инженерия, трансгенные организмы, клеточная инженерия. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по информационным технологиям в научно-исследовательской деятельности, методам биотехнологических и микробиологических исследований, умение к биометрической обработке материала, владение компьютерными статистическими программами. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо предшествующее изучение следующих дисциплин: информационные технологии в научно-исследовательской деятельности, методы биотехнологических и микробиологических исследований.

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4;

-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5;

-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- Знать: методические основы генетической инженерии.
- Уметь: демонстрировать базовые представления о генно-инженерных технологиях, применять их на практике, критически анализировать полученную

информацию и представлять результаты исследований, владеть: навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
<p>-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.</p>	<p>Знает: основы и современные направления в биоинженерии. Умеет: использовать методы биоинженерии в профессиональной деятельности.</p>
<p>-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.</p>	<p>Знает: основные теории и принципы, методологию биоинженерии. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии биоинженерии для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии.</p>
<p>-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.</p>	<p>Знает: фундаментальные проблемы биоинженерии. Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по биоинженерии современное оборудование, умеет анализировать научную информацию по биоинженерии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.</p>

2. Структура и объем дисциплины

Очная и заочная формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		Указывается номер семестра
Общий объем зач. ед. час	2	3
	72	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	22	22
Лекции		
Практические занятия	22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, кандидатский экзамен)	Зачет	

3. Система оценивания

3.1. При реализации данной дисциплины используется балльная шкала оценивания.

Максимальное количество баллов – 100.

Шкала перевода:

-от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;

-от 61 до 100 баллов – «зачтено».

При успешном выполнении всех заданий возможно автоматическое получение зачета по сумме набранных баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

Очная и заочная формы обучения

№ 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.	Введение	10		2		
2.	Ферменты генетической инженерии	12		4		

3.	Полимеразная цепная реакция и электрофорез нуклеиновых кислот	10		4		
4.	Клонирование ДНК и экспрессия клонированных генов	10		4		
5.	Анализ геномов и экспрессии генов	12		4		
6.	Трансгенные животные и растения	10		4		
8.	Консультация	2				2
9.	Зачет по дисциплине	6				
10.	Итого (часов)	72		22		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. "Введение"

Проводится собеседование с аспирантами по следующим разделам:

Суть генетической инженерии. Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология. Основные этапы развития генетической инженерии. Схема типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Использование методологии генетической инженерии при решении задач различных областей биологии. Использование достижений генетической инженерии в сельском хозяйстве и медицине.

Вопросы для семинара:

1. История развития генетической инженерии.
2. Основные принципы генно-инженерной методологии.
3. Области практического применения генетической инженерии.

2. "Ферменты генетической инженерии"

Основные принципы организации систем рестрикции-модификации у бактерий. Классификация и номенклатура рестриктаз. Ферменты класса II. Изошизомеры. Гетерошизомеры. Типы сайтов рестрикции. Крупно- и мелкоцепящие рестриктазы. Встречаемость тетра- и гексануклеотидов в ДНК. Фрагменты с выступающими 3'-, 5'- и тупыми концами. Изменение концов рестрикционных фрагментов ДНК. Использование линкеров и адаптеров. Единицы активности рестриктазы. Специфичность рестриктаз. Снижение специфичности рестриктаз (star-activity) и обуславливающие ее факторы. Использование рестриктаз для конструирования рекомбинантных молекул *in vitro*. Сайты рестрикции как генетические маркеры. Использование рестриктаз для физического картирования, анализа полиморфизма ДНК, штаммоспецифической характеристики

вирусов и бактерий. Использование ДНК-метиляз в генной инженерии. ДНК- и РНК-лигазы фага Т4. Механизм реакции, осуществляемой Т4-ДНК-лигазой. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. Механизм синтеза ДНК. Экзонуклеазные активности ДНК-полимераз. Терминальная трансферазная активность. ДНК-полимераза I из *E.coli*. Фрагмент Кленова ДНК-полимераза I. ДНК-полимераза фага Т4. Термостабильные ДНК-полимеразы. Применение ДНК-зависимых ДНК-полимераз. Модификация концов ДНК. Никотрансляция. РНК-зависимые ДНК-полимеразы (обратные транскриптазы). Использование обратных транскриптаз для синтеза кДНК. Обратные транскриптазы вируса миелобластома птиц (AMV) и вируса мышиной лейкемии Молони (M-MLV). Стратегии синтеза кДНК: со специфическими, случайными и олиго(dT)-праймерами. РНК-полимеразы фагов Т3, Т7, SP6. Дезоксирибонуклеазы. Рибонуклеазы. Полинуклеотидкиназа фага Т4. Щелочные фосфатазы. Терминальные трансферазы. Экзо- и эндонуклеазы.

Вопросы для семинара:

1. Функциональные свойства эндонуклеаз рестрикции.
2. Особенности использования эндонуклеаз рестрикции в генетической инженерии.
3. Разнообразие, свойства и возможности применения ДНК-зависимых ДНК-полимераз.
4. Обратные транскриптазы, их функциональные особенности и применение.
5. Прочие ферменты, используемые в молекулярном клонировании.

3. "Полимеразная цепная реакция и электрофорез нуклеиновых кислот"

Сущность метода полимеразной цепной реакции. Условия проведения реакции и компоненты реакционной смеси. История изобретения ПЦР. Накопление специфического продукта в процессе ПЦР. Факторы, влияющие на точность синтеза ДНК. Специфичность и эффективность ПЦР. Модификации метода: Hot start PCR (ПЦР с горячим стартом), Real-time PCR (ПЦР в реальном времени), асимметричная ПЦР, иммобилизованная ПЦР, Nested PCR («Гнездовая» ПЦР) и др. Флуоресцентные зонды для Real-time PCR. Требования к праймерам и зондам. Применение ПЦР в молекулярной диагностике и генной инженерии. ПЦР в выявлении мутаций. Синтез генов с помощью ПЦР. Способы получения фрагментов ДНК с делециями, вставками или точечными заменами. Метод секвенирования ДНК по Сенгеру. Секвенирование ДНК с использованием флуоресцентных дидезоксинуклеотидов. Теоретические и методологические основы электрофореза. Электрофоретическая подвижность нуклеиновых кислот. Разновидности метода и виды используемых гелей. Реакция полимеризации акриламида. Электрофорез нуклеиновых кислот в денатурирующих условиях. Маркеры размеров ДНК. Электрофорез в импульсном электрическом поле. Способы детекции макромолекул в геле после проведения электрофореза.

Вопросы для семинара:

1. Сущность метода полимеразной цепной реакции.
2. Разновидности метода полимеразной цепной реакции.
3. Области применения ПЦР.
4. Сущность электрофоретических методов.
5. Способы детекции макромолекул в геле после проведения электрофореза.

4. "Клонирование ДНК и экспрессия клонированных генов"

Этапы клонирования ДНК. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*. Понятие вектора и реципиента. Требования, предъявляемые к векторным молекулам. Плазмидные векторы. Основные сведения о плаزمидах. Механизмы репликации плазмид. Понятие о репликоне. Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам. Несовместимость плазмид. Плазмиды с узким и широким кругом хозяев. Плазмиды

векторы клонирования в клетках *E. coli*. Плазмида pSC101 – первая векторная плазмида. Свойства плазмиды ColE1 и векторов на ее основе (серия векторов pBR, серия векторов pUC). Фагмиды. Векторы на основе бактериофага фага λ. Организация фаговой хромосомы. Репликация фаговой ДНК. Общие принципы конструирования векторов на основе фага. Стратегия клонирования в фаговых векторах. Векторы на основе фага M13. Преимущества и недостатки векторов на основе фага M13. Области использования векторов на основе однонитевых фагов. Инсерционные векторы и векторы с замещением. Космиды. Основные свойства космид. Принципы клонирования в космидах с одним и двумя cos-сайтами. Упаковка рекомбинантных молекул в фаговые частицы *in vitro*. Образование конкатамеров и роль cos-сайтов при упаковке ДНК в фаговые частицы *in vitro*. Преимущества и недостатки космидной системы. Векторы специального назначения. Прокариотические и эукариотические векторы экспрессии; их структурная организация. Интегративные и челночные (бинарные) векторы. Принципы клонирования фрагментов ДНК. Увеличение эффективности клонирования путем подбора оптимального молярного соотношения концов вектора и клонируемого фрагмента. Клонирование фрагментов в определенной ориентации. Лигирование фрагментов ДНК с «тупыми» концами. Лигирование фрагментов ДНК с «липкими» концами, образуемыми разными рестриктазами. Гибридные сайты. Клонирование без лигирования вектора и вставки. Введение рекомбинантных ДНК в клетки бактерий. Особенности трансформации у разных видов бактерий. Трансформация клеток *E. coli*. Трансформация плазмидными ДНК клеток бацилл. Электропорация. Способы введения ДНК в культивируемые клетки животных. Методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК. Методы отбора, основанные на фенотипическом различии рекомбинантных и нерекомбинантных клонов. Клонирование с инсерционной инактивацией. Ген *lacZ E. coli* как маркер при клонировании. Метод прямой селекции рекомбинантных клонов по комплементации. Векторы прямой селекции рекомбинантных клонов. Методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. ПЦР в селекции рекомбинантных клонов. Методы на основе рестрикционного анализа. Системы экспрессии генов в бактериальных клетках. Проблемы экспрессии чужеродных генов в клетках бактерий. Клетки дрожжей как экспрессирующие системы. Системы экспрессии, основанные на культуре клеток животных. Бесклеточные системы синтеза белка.

Вопросы для семинара:

1. Методы конструирования гибридных молекул ДНК.
2. Структура и свойства плазмидных векторов.
3. Особенности использования фаговых векторов.
4. Космиды и векторы специального назначения.
5. Методы введения рекомбинантных ДНК в реципиентные клетки.
6. Методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК.
7. Системы экспрессии генов.

5. " Анализ геномов и экспрессии генов"

Цели и задачи геномики. Функциональная геномика. Генетические и физические карты генома. Построение генетических карт сцепления. Использование хромосомных aberrаций для построения карт сцепления. Цитогенетический и псевдогенетический анализ структуры генома. Флуоресцентная гибридизация *in situ*. Сравнительная геномная гибридизация. Физические карты низкого разрешения: хромосомные карты; EST-маркеры (маркеры экспрессирующихся последовательностей) и их использование для построения карт кДНК. Физические карты генома высокого разрешения. Построение карт высокого разрешения. Концепция STS-маркеров (сайты, привязанные к последовательностям). Рестрикционный анализ. «Прогулки и прыжки» по хромосомам. Стратегия секвенирования больших геномов. ДНК-диагностика и генотипирование. Использование микросателлитных последовательностей для идентификации личности человека.

Исследование экспрессии генов на уровне транскрипции. Транскриптом. Дифференциальный дисплей (DD). Анализ репрезентативных различий РНК (RDA). Серийный анализ экспрессии генов (SAGE). Супрессорная вычитающая гибридизация. Использование микроматриц и микрочипов нуклеиновых кислот для крупномасштабного профилирования экспрессии генов. Изменение уровней экспрессии генов с использованием нуклеиновых кислот. Антисмысловые РНК и олигонуклеотиды. Природные антисмысловые РНК. Механизм ингибирующего действия антисмысловых нуклеиновых кислот: участие РНКазы H, дезаминирование остатков аденина; РНК-интерференция. Рецепторная и ферментативная активность нуклеиновых кислот. Олигонуклеотидные аптамеры и методы их получения. Нуклеозимы: рибозимы и дезоксирибозимы. Природные РНК, обладающие нуклеазной активностью. Искусственные рибозимы-эндонуклеазы. Нуклеозимы, обладающие РНК-лигазной активностью. Минизимы и максизимы. Аптазимы. Подходы к использованию нуклеозимов для лечения вирусных и онкологических заболеваний.

Вопросы для семинара:

1. Методы построения генетических карт сцепления.
2. Физические карты генома низкого и высокого разрешения.
3. ДНК-диагностика и генотипирование.
4. Методы исследования экспрессии генов на уровне транскрипции.
5. Антисмысловые технологии, аптамеры, нуклеозимы.

6. " Трансгенные животные и растения "

Феномен трансгенеза. Способы получения трансгенных животных. Прямая инъекция ДНК в пронуклеусы оплодотворенных яйцеклеток. Использование эмбриональных стволовых клеток. Применение рекомбинантных вирусов для заражения эмбриональных клеток зародыша. Векторы, используемые для доставки трансгенов в организм млекопитающих: ретровирусные и аденовирусные векторы. Факторы, оказывающие влияние на экспрессию трансгенов в организме трансгенных животных. Направленная активация и инактивация генов *in vivo*: генные нок-ин'ы и нокауты. Современные методы инактивации генов с применением энхансерных, генных и промоторных ловушек. Регулируемая экспрессия трансгенов в организме животных. Трансгенные растения. Эмбриональные стволовые клетки растений. Основные этапы получения трансгенных растений. Культура каллуса и суспензионные культуры клеток. Получение протопластов. Фитогормоны, используемые для регенерации растений. Соматический эмбриогенез. Методы, используемые для трансформации объектов растительного происхождения. Системы контроля экспрессии рекомбинантных генов у растений. Агробактериальная инфекция. Ti-плазмиды и T-ДНК. Трансгенные хлоропласты. Преимущества использования хлоропластов для экспрессии трансгенов. Клонирование многоклеточных организмов. Этапы клонирования. Методы введения ядер соматических клеток в яйцеклетки. Причины низкой эффективности клонирования. Стадии клонирования млекопитающих.

Вопросы для семинара:

1. Способы получения трансгенных животных.
2. Направленная активация и инактивация генов *in vivo*.
3. Особенности получения трансгенных растений.
4. Клонирование многоклеточных организмов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Введение	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
2.	Ферменты генетической инженерии	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
3.	Полимеразная цепная реакция и электрофорез нуклеиновых кислот	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
4.	Клонирование ДНК и экспрессия клонированных генов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
5.	Анализ геномов и экспрессии генов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
6.	Трансгенные животные и растения	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
8.	Консультация	Подготовка к зачету
9.	Зачет по дисциплине	Устные ответы на вопросы зачета

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

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

Вопросы к зачету:

1. Сущность и назначение генной инженерии. Основные принципы генно-инженерной технологии.
2. Применение генетической инженерии в различных областях биологии, в сельском хозяйстве и медицине.
3. Основные принципы организации систем рестрикции-модификации у бактерий.
4. Классификация и номенклатура рестриктаз. Ферменты класса PS. Изошизомеры. Гетерошизомеры. Типы сайтов рестрикции.
5. Классификация и номенклатура рестриктаз. Крупно- и мелкощепящие рестриктазы. Встречаемость тетра- и гексануклеотидов в ДНК. 3'-, 5'-выступающие и «тупые» концы рестрикционных фрагментов.
6. Единицы активности рестриктазы. Специфичность рестриктаз. Факторы снижения специфичности рестриктаз (star-activity).
7. Использование рестриктаз для конструирования гибридных молекул *in vitro*. Изменение концов рестрикционных фрагментов ДНК. Линкеры и адаптеры.
8. Сайты рестрикции как генетические маркеры. Использование рестриктаз для физического картирования, анализа полиморфизма ДНК, штаммоспецифической характеристики вирусов и бактерий.
9. Использование ДНК-метиляз в генной инженерии. ДНК- и РНК-лигазы фага T4. Механизм реакции, осуществляемой T4-ДНК-лигазой.
10. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. Механизм синтеза ДНК. Экзонуклеазные активности ДНК-полимераз. Терминальная трансферазная активность.

11. Разнообразие ДНК-зависимых ДНК-полимераз. ДНК-полимераза I из *E.coli*. Фрагмент Кленова ДНК-полимеразы I. ДНК-полимераза фага T4. Термостабильные ДНК-полимеразы.
12. Применение ДНК-зависимых ДНК-полимераз. Модификация концов ДНК. Ник-трансляция.
13. РНК-зависимые ДНК-полимеразы (обратные транскриптазы). Механизм синтеза кДНК. Обратные транскриптазы AMV и M-MLV.
14. Стратегии синтеза кДНК: со специфическими, случайными и олиго(dT)-праймерами.
15. Применение РНК-полимераз, ДНКаз. РНКаз, полинуклеотидкиназ, фосфатаз, терминальных трансфераз.
16. Сущность метода полимеразной цепной реакции. Условия проведения реакции и компоненты реакционной смеси.
17. Накопление специфического продукта в процессе ПЦР. Факторы, влияющие на точность синтеза ДНК. Специфичность и эффективность ПЦР.
18. Модификации ПЦР: ПЦР с горячим стартом, ПЦР в реальном времени, асимметричная ПЦР, иммобилизованная ПЦР, «Гнездовая» ПЦР и др.
19. Флуоресцентные зонды для ПЦР в реальном времени. Требования к праймерам и зондам.
20. Применение ПЦР в молекулярной диагностике и генной инженерии. ПЦР в выявлении мутаций. Синтез генов с помощью ПЦР. Способы получения фрагментов ДНК с делециями, вставками или точечными заменами.
21. Метод секвенирования ДНК по Сенгеру. Секвенирование ДНК с использованием флуоресцентных дидезоксинуклеотидов.
22. Сущность метода электрофореза. Электрофоретическая подвижность нуклеиновых кислот. Разновидности метода и виды используемых гелей. Реакция полимеризации акриламида.
23. Электрофорез нуклеиновых кислот в денатурирующих условиях. Маркеры размеров ДНК. Электрофорез в импульсном электрическом поле. Способы детекции макромолекул в геле после проведения электрофореза.
24. Этапы клонирования ДНК. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*.
25. Понятие вектора и реципиента. Требования, предъявляемые к векторным молекулам.
26. Плазмидные векторы. Основные сведения о плазмидах. Механизмы репликации плазмид. Несовместимость плазмид. Плазмиды с узким и широким кругом хозяев.
27. Плазмидные векторы клонирования в клетках *E. coli*. Плаزمида pSC101. Свойства плазмиды ColE1 и векторов на ее основе (серия векторов pBR, серия векторов pUC).
28. Фагмиды. Векторы на основе бактериофага фага λ . Организация фаговой хромосомы. Общие принципы конструирования векторов на основе фага. Стратегия клонирования в фаговых векторах.
29. Векторы на основе фага M13. Преимущества и недостатки векторов на основе фага M13. Области использования векторов на основе однонитевых фагов.
30. Космиды. Принципы клонирования в космидах с одним и двумя cos-сайтами. Упаковка рекомбинантных молекул в фаговые частицы *in vitro*. Преимущества и недостатки космидной системы.
31. Векторы специального назначения. Прокариотические и эукариотические векторы экспрессии. Интегративные и челночные (бинарные) векторы.
32. Принципы клонирования фрагментов ДНК. Увеличение эффективности клонирования путем подбора оптимального молярного соотношения концов вектора и клонируемого фрагмента.

33. Клонирование фрагментов в определенной ориентации. Лигирование фрагментов ДНК с «тупыми» концами. Лигирование фрагментов ДНК с «липкими» концами, образуемыми разными рестриктазами. Гибридные сайты. Клонирование без лигирования вектора и вставки.

34. Введение рекомбинантных ДНК в клетки бактерий. Особенности трансформации у разных видов бактерий. Трансформация клеток *E.coli*.

35. Трансформация плазмидными ДНК клеток бацилл. Электропорация. Способы введения ДНК в культивируемые клетки животных.

36. Методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК. Методы отбора, основанные на фенотипическом различии рекомбинантных и нерекомбинантных клонов.

37. Методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК. Методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. ПЦР в селекции рекомбинантных клонов. Методы на основе рестрикционного анализа.

38. Системы экспрессии генов в бактериальных клетках. Проблемы экспрессии чужеродных генов в клетках бактерий.

39. Клетки дрожжей как экспрессирующие системы. Системы экспрессии, основанные на культуре клеток животных. Бесклеточные системы синтеза белка.

40. Цели и задачи геномики. Функциональная геномика. Генетические и физические карты генома.

41. Построение генетических карт сцепления. Использование хромосомных aberrаций для построения карт сцепления. Цитогенетический и псевдогенетический анализ структуры генома.

42. Флуоресцентная гибридизация *in situ*. Сравнительная геномная гибридизация.

43. Физические карты низкого разрешения: хромосомные карты; EST-маркеры (маркеры экспрессирующихся последовательностей) и их использование для построения карт кДНК.

44. Физические карты генома высокого разрешения. Построение карт высокого разрешения. Концепция STS-маркеров (сайты, привязанные к последовательностям). Рестрикционный анализ. «Прогулки и прыжки» по хромосомам.

45. Стратегия секвенирования больших геномов. ДНК-диагностика и генотипирование. Использование микросателлитных последовательностей для идентификации личности человека.

46. Исследование экспрессии генов на уровне транскрипции. Транскриптом. Дифференциальный дисплей (DD). Анализ репрезентативных различий РНК (RDA). Серийный анализ экспрессии генов (SAGE).

47. Исследование экспрессии генов на уровне транскрипции. Супрессорная вычитающая гибридизация. Использование микроматриц и микрочипов.

48. Изменение уровней экспрессии генов с использованием нуклеиновых кислот. Антисмысловые РНК и олигонуклеотиды. Природные антисмысловые РНК.

49. Механизм ингибирующего действия антисмысловых нуклеиновых кислот: участие РНКазыН, дезаминирование остатков аденина; РНК-интерференция.

50. Рецепторная и ферментативная активность нуклеиновых кислот. Олигонуклеотидные аптамеры и методы их получения. Нуклеозимы: рибозимы и дезоксирибозимы.

51. Природные РНК, обладающие нуклеазной активностью. Искусственные рибозимы-эндонуклеазы. Нуклеозимы, обладающие РНК-лигазной активностью. Минизимы и максизимы. Аптазимы.

52. Трансгенез. Способы получения трансгенных животных. Прямая инъекция ДНК в пронуклеусы оплодотворенных яйцеклеток. Использование эмбриональных стволовых клеток. Применение рекомбинантных вирусов для заражения эмбриональных клеток.

53. Векторы, используемые для доставки трансгенов в организм млекопитающих: ретровирусные и аденовирусные векторы.

54. Факторы, оказывающие влияние на экспрессию трансгенов в организме трансгенных животных.

55. Направленная активация и инактивация генов *in vivo*: генные нок-ин'ы и нокауты. Методы инактивации генов с применением энхансерных, генных и промоторных ловушек. Регулируемая экспрессия трансгенов в организме животных.

56. Трансгенные растения. Эмбриональные стволовые клетки растений. Основные этапы получения трансгенных растений.

57. Культура каллуса и суспензионные культуры клеток. Получение протопластов. Фитогормоны, используемые для регенерации растений.

58. Соматический эмбриогенез. Методы, используемые для трансформации объектов растительного происхождения. Системы контроля экспрессии рекомбинантных генов у растений.

59. Агробактериальная инфекция. Ti-плазмиды и T-ДНК. Трансгенные хлоропласты. Преимущества использования хлоропластов для экспрессии трансгенов.

60. Клонирование многоклеточных организмов. Этапы клонирования. Методы введения ядер соматических клеток в яйцеклетки. Стадии клонирования млекопитающих.

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.	-понимает современные проблемы биотехнологии и использует фундаментальные представления о генетической и клеточной инженерии в сфере профессиональной деятельности – ПК-4.	Знает: основы и современные направления в биоинженерии. Умеет: использовать методы биоинженерии в профессиональной деятельности.	Семинары.	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает основы биоинженерии, умеет: использовать базовые знания по биоинженерии в практической деятельности. Базовый (76-90 баллов) уровень: Знает основы и современные проблемы биоинженерии, умеет использовать базовые знания и методы биоинженерии в практической деятельности. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные проблемы биоинженерии, современные тенденции развития данного направления, умеет профессионально использовать знания по биоинженерии и методы в

				профессиональной деятельности.
2.	-знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биотехнологии, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку; способен к системному мышлению, демонстрирует знание методологии использования живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии, улучшающих воздействие на окружающую среду и формирующих экологически доброкачественную среду обитания человека и животных – ПК-5.	Знает: основные теории и принципы, методологию биоинженерии. Умеет: демонстрировать и использовать в практической деятельности знания теорий, принципов и методологии биоинженерии для производства полезных продуктов для народного хозяйства, медицины и ветеринарии.	Семинары.	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает принципы и методологию биоинженерии, умеет демонстрировать основы биоинженерии, принципы использования методов биоинженерии в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает принципы и методологию биоинженерии, умеет демонстрировать и использовать в практической деятельности основы биоинженерии, принципы использования методов биоинженерии в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает основные теории и принципы, современную методологию биоинженерии, умеет профессионально демонстрировать и использовать в практической деятельности основы биоинженерии, принципы использования методов биоинженерии в производстве полезных продуктов для народного хозяйства, медицины, ветеринарии.
	-самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных	Знает: фундаментальные проблемы биоинженерии.	Семинары, контрольные работы, доклады, кейс, глоссарий	Пороговый уровень освоения дисциплины (61-75 баллов): знает фундаментальные проблемы биоинженерии,

	<p>информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы биотехнологии, ставит задачу и выполняет научно-экспериментальные исследования при решении конкретных задач по биотехнологии с использованием современной аппаратуры – ПК-6.</p>	<p>Умеет: использовать при проведении научно-исследовательских работ по биотехнологии современное оборудование, умеет анализировать научную информацию по биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить задачи и выполнять исследовательские работы.</p>	<p>умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по биотехнологии современное оборудование, ставить задачи и выполнять исследовательские работы. Базовый (76-90 баллов) уровень: знает фундаментальные проблемы биотехнологии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по биотехнологии современное оборудование, умеет проводить базовый анализ научной информации по биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить базовые задачи и выполнять исследовательские работы. Повышенный (91-100 баллов) уровень: знает фундаментальные проблемы биотехнологии, умеет использовать при проведении научно-исследовательских работ по биотехнологии современное оборудование, умеет проводить глубокий анализ научной информации по биотехнологии с использованием современных информационных технологий, ставить сложные задачи и выполнять исследовательские работы.</p>
--	--	--	--

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

7.1 Основная литература:

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. —

ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков: учебник / В. М. Степанов; под редакцией А. С. Спирина. — Молекулярная биология. Структура и функция белков, 2020-09-18. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005 — 336 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.09.2020 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/13144.html> (дата обращения 28.02.2020).

7.2 Дополнительная литература:

1. Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: Учебное пособие. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2019. 594 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110208> (дата обращения 28.02.2020).

2. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 654 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29578.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А. П. Ермишин. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 172 с. — ISBN 978-985-08-1592-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток: практическое руководство : руководство / Р. Я. Фрешни ; перевод с английского Ю. Н. Хомякова, Т. И. Хомяковой. — 4-е, изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 791 с. — ISBN 978-5-00101-557-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103030> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И. В. Филипповича. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 1059 с. — ISBN 978-5-00101-587-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Интернет-ресурсы:

7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи)

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

- Лицензионное ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point.

- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

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

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.

- Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.