

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Пищевых технологий и индустрии питания

Регистрационный номер 05-2/БТ (б) 25

Методы исследований в биотехнологии РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Пищевых технологий и индустрии питания**

Учебный план g190401_22_1_ БТ.plx.plx
19.04.01 Биотехнология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	24	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)				Итого
Неделя	11 5/6				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	
Лекции	24	24	24	24	
Практические	24	24	24	24	
В том числе в форме практ.подготовки	10		10		
Итого ауд.	48	48	48	48	
Контактная работа	48	48	48	48	
Сам. работа	24	24	24	24	
Итого	72	72	72	72	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

Составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 31.03.2022 протокол № 68.

Разработчик (и) РПД:

PhD, проф. Степанов Константин Максимович

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры
Пищевых технологий и индустрии питания

Протокол от 18 04 2022 г. № 50/1

Зав. кафедрой разработчика Гоголева П.А.

Зав. профилирующей кафедрой

Протокол заседания кафедры от 18 04 2022 г. № 50/1

Председатель МК факультета,

Протокол заседания МК факультета от 16 мая 2022 г. № 5

Декан

16 мая 2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

15.06 2023 г. *№ 28*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Пищевых технологий и индустрии питания**

Протокол от *22.05* 2023 г. № *110*
Зав. кафедрой Гоголева П.А. *Гоголев*

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Пищевых технологий и индустрии питания**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **Пищевых технологий и индустрии питания**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **Пищевых технологий и индустрии питания**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины - на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

Знать:

цели проекта, совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

Уметь:

формулировать цели проекта, совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

Владеть:

в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели

УК-2.2: Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

Знать:

ожидаемые результаты решения выделенных задач

Уметь:

определять ожидаемые результаты решения выделенных задач

Владеть:

ожидаемыми результатами решения выделенных задач

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

Знать:

задачи, анализируя базовые составляющие задач

Уметь:

анализировать задачи, выделяя базовые составляющие, декомпозицию задач

Владеть:

анализом задачи, выделяя базовые составляющие, декомпозицией задач

УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

критический анализ информации, необходимых для решения поставленной задачи

Уметь:

анализировать информации, необходимых для решения поставленной задачи

Владеть:

информацией, необходимых для решения поставленной задачи

УК-1.3: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Уметь:

рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Владеть:

вариантами решения задач, оценивая их достоинства и недостатки

ПК-1.3: Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Знать:

работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов самостоятельных тем

Уметь:

проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов самостоятельных тем

Владеть:

методами обработки анализа научно-технической информации и результатов самостоятельных тем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1 Знать:	
2.1.1	критический анализ информации, необходимых для решения поставленной задачи; варианты решения задач, оценивая их достоинства и недостатки; цели проекта, совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; ожидаемые результаты решения выделенных задач; работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов самостоятельных тем.
2.2 Уметь:	
2.2.1	анализировать задачи, выделяя базовые составляющие, декомпозицию задач; анализировать информации, необходимые для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задач, оценивая их достоинства и недостатки; формулировать цели проекта, совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов самостоятельных тем.
2.3 Владеть:	
2.3.1	задачами, выделяя базовые составляющие, декомпозицией задач; анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи; возможными вариантами решения задач, оценивая их достоинства и недостатки; целями проекта, совокупностью взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; ожидаемыми результатами решения выделенных задач; проведением обработки и анализа научно-технической информации и результатов самостоятельных тем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Современные средства и методы экспериментальных исследований в пищевой биотехнологии
3.1.2	Современные тенденции развития пищевой биотехнологии
3.1.3	Современные средства и методы экспериментальных исследований в пищевой биотехнологии
3.1.4	Современные тенденции развития пищевой биотехнологии
3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Биотехнологические процессы производства пищевых продуктов
3.2.2	Проектирование нормативно-технической документации на биотехнологические пищевые продукты
3.2.3	Современные средства и методы экспериментальных исследований в пищевой биотехнологии
3.2.4	Научно-исследовательская работа
3.2.5	Биотехнологические процессы производства пищевых продуктов
3.2.6	Проектирование нормативно-технической документации на биотехнологические пищевые продукты
3.2.7	Современные средства и методы экспериментальных исследований в пищевой биотехнологии
3.2.8	Научно-исследовательская работа

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	11 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	10		10	
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

2 ЗЕТ

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1.Введение молекулярной биотехнологии					
1.1	Определение биотехнологии. Разделы биотехнологии. Традиционная и молекулярная биотехнология. Постгеномнаябиотехнология /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.2	Понятие рекомбинантных молекул. Основные этапы клонирования. Методы выделения фрагментов для клонирования. Понятие вектора. Типы векторов. Методы введения рекомбинантных молекул в клетки. Требования к хозяину. Методыанализарекомбинантныхмолекул /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.3	проработки по теоретическим основам молекулярной биологии и подготовка лабораторным занятиям /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
	Раздел 2.Химический состав и структура.					

2.1	Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, номенклатура НК. Первичная структура НК. Вторичная структура ДНК. Свойства и формы двойной спирали. Третичная структура ДНК. Суперспирализация. Виды РНК. Вторичная структура РНК. Характеристика типов РНК и их функции. Центральная догма молекулярной биологии. Направление переноса генетической информации в клетке. Генетический код. Свойства генетического кода /Лек/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.2	Понятие прямой и комплементарной (кодирующей) цепи, обратная цепь. Обратная-комплементарная цепь. Открытые рамки считывания. Трансляция белков insilico, обратная трансляция. Основные базы данных. Генбанк. EMBL. Специальные базы данных. Скрининг и экстракция нужных фрагментов. Основные форматы сиквенсных файлов. Программы для анализа НК. Программы для интернета и ПС. Поиск гомологичных последовательностей. Выравнивание последовательностей. Множественные выравнивания. Филогенетические деревья /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
	Раздел 3. Организация геномов					
3.1	Размеры, структура и особенности организации геномов различных групп организмов (бактерий, архей, одноклеточных эукариот, беспозвоночных и позвоночных животных, растений). Корреляция сложности организации организма с размером генома, числом содержащихся в нем генов и количеством кодируемых уникальных белковых модулей. Организация геномов прокариот. Структура оперона. Нуклеоид. Структура хроматина. Структура нуклеосомы. Структура хроматина высших порядков. Организация хромосом различных организмов. Структура центромерных и теломерных областей. /Лек/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	

3.2	<p>Основные группы ферментов. Рестриктазы. Полимеразы. Обратная транскриптаза. Лигазы. Полинуклеотидкиназы. Терминальная трансфераза. Щелочные фосфатазы. Применение для повышения эффективности клонирования. Нуклеазы в генной инженерии. Экзонуклеаза <i>ШЕ.coli</i>. Экзонуклеаза фага . S1-нуклеаза. РНКазаА. ДНКазаI . Характеристика рестриктаз. Классификация рестриктаз. Номенклатура рестриктаз. Механизм действия рестриктаз. Построение рестрикционных карт. Использование интернет и ПК ресурсов для построения рестрикционных карт /Пр/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
	Раздел 4.Фолдинг, модификации и транспорт белков в клетке					
4.1	<p>Формирование нативной трехмерной структуры белков. Молекулярные шапероны семейств Hsp60 и Hsp70 у про- и эукариот. Рабочий цикл шаперонных комплексов GroELS и DnaKJ-GrpE. Деградация белков: АТФ-зависимые протеазы прокариот и 268-протеасома эукариот. Механизм распознавания аномальных белков. Система убиквитинилирования белков эукариот. Прионы. Секреция белков у прокариот: Sec-аппарат и сигнальный пептид, системы секреции I-IV типов. Распределение белков по компартментам клетки эукариот. Котрансляционная транслокация белков в полость эндоплазматического ретикулума. SRP-частица и ее рецептор. Модификации белков в полости ЭР. Транспорт белков в митохондрии и хлоропласты, контроль локализации белков внутри этих органелл. Транспорт белков через ядерные поры /Лек/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	

4.2	<p>Амплификация РНК. Q бета репликаза. Транскрипция <i>in vitro</i> с участием фаговых полимераз. Свойства ДНК</p> <p>Линейная амплификация ДНК. Модель катящегося кольца. LAMP амплификация. Полимеразная цепная реакция. Принцип и основные стадии ПЦР. Ферменты ПЦР. Дизайн олигонуклеотидов. Требования к праймеру. Использование интернет и ПК ресурсов. Дизайнирование в ручную. Проверка структуры олигонуклеотидов. Дизайн олигонуклеотидов с использованием компьютерных программ. <i>In silico</i> ПЦР. Оптимизация ПЦР. Виды ПЦР. ПЦР с использованием обратной транскрипции. Вырожденные праймеры. ПЦР на большие расстояния. Клонирование амплифицированных фрагментов. ПЦР в реальном времени. Синтез олигонуклеотидов и генов <i>in vitro</i></p> <p>/Пр/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.3	<p>Генетические карты на основе анализа групп сцепления. Генетические карты и базы данных. Физическое картирование. Физические карты разной плотности. Стратегии секвенирования геномов. STS-библиотеки. Прыжки по хромосоме. Линкинг и джампинг библиотеки. Составление полных контигов. Геномные сборки. Полные и скафолдные сборки. Секвенирование ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК, Метод Маскама-Гилберта (химический), Метод Сэнгера (ферментативный), ПЦР-секвенирование. Пиросеквенирование. Основные платформы секвенаторов первого поколения. Форматы файлов и компьютерный анализ электрофореграмм. Автоматические секвенаторы второго поколения. Сравнение основных платформ. Секвенаторы третьего поколения. Практическое применение НП секвенирования</p> <p>/Пр/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.4	<p>Нуклеотидные и белковые микрочипы, микрофлюидика, лаборатории на чипах. Основные платформы микрочипов. Анализ данных. Кластерный анализ. Применение нанотехнологий /Пр/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	

4.5	<p>Клеточная инженерия растений. Тотипотентность клеток меристем. Каллюсные культуры. Клонально-микроразмножение растений. Гаплоидные культуры. Гибридизация клеток растений. Изменение пloidности клеток. Клеточная инженерия животных. Тератокарциномы. Эмбриональные и соматические стволовые клетки. Пересадка ядра. Клонирование животных. Химерные животные. Гибридомы /Ср/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.6	<p>Генная инженерия прокариот. Экспрессионные вектора. Хозяева с пониженной протеазной активностью. Экспрессия генов, клонированных в клетках прокариот. Оптимизация экспрессии и стабилизация гетерологичных белков. Практическое применение генетически модифицированных бактерий. Генетически модифицированные бактерии на службе медицины. Использование генетически модифицированных бактерий для получения продуктов немедицинского назначения. Биодegradация токсических веществ с помощью генетически модифицированных бактерий. Биотопливо. Генная инженерия дрожжей. Системы экспрессии <i>Saccharomyces cerevisiae</i>. Векторы для <i>S. cerevisiae</i>. Прямая экспрессия в <i>S. cerevisiae</i>. Двух гибридные системы. Секретция гетерологичных белков, синтезируемых <i>S. cerevisiae</i>. Другие дрожжевые системы экспрессии. Синтез поверхностного антигена вируса гепатита В. Синтез бычьего /Ср/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.7	<p>Векторы, используемые для введения чужеродной ДНК в клетки растений. Введение рекомбинантного вектора в клетки модифицируемого организма. Получение ГМО. Практическое применение трансгенных растений, Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам. Трансгенные растения, устойчивые к насекомым-вредителям. Трансгенные растения, устойчивые к вирусам. Трансгенные растения, устойчивые к патогенным грибам и бактериям. Повышение устойчивости растений к стрессовым условиям. Трансгенные растения с измененными пищевыми качествами. Трансгенные растения «биореакторы /Ср/</p>	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	

4.8	Экспрессия чужеродных генов в культурах клеток насекомых. Система экспрессирующих векторов на основе бакуловирусов. Получение рекомбинантных бакуловирусов. Создание челночного вектора на основе бакуловирусов для E. coli и клеток насекомых. Выделение рекомбинантного белка из клеток насекомых с помощью аффинного связывания. Вектора для экспрессии генов в клетках животных. Экспрессия чужеродных генов в культурах клеток млекопитающих.. Перспективы использования трансгенных животных. Трансгенные животные – «биореакторы». Трансгенные животные с улучшенными характеристиками. Трансгенные животные, устойчивые к заболеваниям. Создание животных – генетических моделей заболеваний человека /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	
-----	---	---	---	--	---------------	--

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Короткая Е. В., Беляева О. В.	Химические методы анализа: лабораторный практикум	Кемерово: КемГУ; Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103925 , 2017
Л1.2	Колодязная В. С., Кипрушкина Е. И., Бараненко Д. А., Шестопалова И. А., Бройко Ю. В.	Методология научных исследований в пищевой биотехнологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО; Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/136574 , 2019

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алаудинова Е. В., Миронов П. В.	Методологические основы исследований в биотехнологии: учебное пособие	Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва; Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147485 , 2018

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	LIBREOFFICE
7.3.2	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.3	Projectexpert 7 Tutorial

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных Федеральной службы государственной статистики
7.4.2	Кодексы и законы РФ - Правовая справочно-консультационная система
7.4.3	Федеральный центр образовательного законодательства
7.4.4	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные

7.4.5	технологии в образовании"
7.4.6	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.4.7	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства
7.4.8	юстиции РФ
7.4.9	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.10	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.11	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Ауд. №1-226 Учебная аудитория.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации.
Ауд. №2.311 Компьютерный класс.
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации с выходом в сеть Интернет.
Ауд. № 2.114 Помещение для самостоятельной работы.
Помещение для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета Moodle...

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

«Методические указания/рекомендации по выполнению практических занятий по дисциплине определяют общие требования, правила и организацию проведения лабораторных (практических, лабораторно-практических) работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)
10.6. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).
10.7. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).
10.8. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
10.9. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Агротехнологический факультет
Кафедра пищевых продуктов и индустрии питания

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): ФТД.01 Методы исследований в биотехнологии

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Квалификация выпускника: магистр

Общая трудоемкость: 72 ч / 2 ЗЕТ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Универсальные	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1,1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		ИД-2 УК-1,2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИД-3 УК-1,3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	ИД-1 УК-2,1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
ИД-2 ПК-2,2 Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач		
Профессиональные	ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ИД-3 ПК-1,3 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
1	2	3	4
УК-1	ИД-1 УК-1,1	Знать: задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи Владеть: задачей, выделяя ее базовые составляющие, декомпозицией задачи	Текущий контроль: Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи...) Защита пр. занятий Промежуточная аттестация: Зачет
	ИД-2 УК-1,2	Знать: информацию, необходимую для решения поставленной задачи Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть: информацией, необходимой для решения поставленной задачи	
	ИД-3 УК-1,3	Знать: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть: возможными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
УК-2	ИД-1 УК-2,1	Знать: совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение Уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение Владеть в рамках поставленной цели проекта совокупностью взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	

	ИД-2 УК-2,2	Знать ожидаемые результаты решения выделенных задач Уметь определять ожидаемые результаты решения выделенных задач Владеть ожидаемыми результатами решения выделенных задач	
ПК-1	ИД-3 ПК-1,3	Знать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем Уметь проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем Владеть научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p>		
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - *УК-1, УК-2, ПК-1*

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Совокупность приемов, операций и способов теоретического познания для достижения определенных результатов, это:

1. Теория
2. Эксперимент
3. Разработка
4. Метод
5. Исследование

2. Как называется сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении?

1. Наука
2. Апробация
3. Концепция
4. Теория
5. Практика

3. Учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания.

1. Философия
2. Методология
3. Идеология
4. Аналогия
5. Планирование

4. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, это:

1. Абстракция
2. Анализ
3. Синтез
4. Индукция
5. Дедукция

5. Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:

1. Анализ
2. Синтез
3. Индукция
4. Дедукция
5. Абстракция

6. Главное в научном познании – это:

1. Объективность в оценке результатов изучения предмета научного познания
2. Утверждение субъективистских моментов при изучении предмета научного познания
3. Творческий подход в утверждении субъективистских моментов
4. Изучение объектов в единстве и борьбе противоположностей
5. Проведение эксперимента

7. Фундаментальные исследования относятся к:

1. Теоретическим
2. Прикладным

3. Экспериментальным
4. Оценочным
5. Ко всем указанным
8. Биотехнология как наука относится к следующим наукам:
 1. Фундаментальным
 2. Прикладным
 3. Эмпирическим
 4. Теоретическим
 5. Научным разработкам
9. Какие науки направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды?
 1. Прикладные науки
 2. Фундаментальные науки
 3. Технические науки
 4. Естественные науки
 5. Общественные науки
10. Какие науки направлены на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач?
 1. Прикладные науки
 2. Фундаментальные науки
 3. Технические науки
 4. Естественные науки
 5. Разработки
11. К каким методам исследования относится эксперимент?
 1. Общекультурным
 2. Общелогическим
 3. Эмпирическим
 4. Теоретическим
 5. Наблюдениям
12. Целенаправленное изучение предметов, которое находится в естественном состоянии – это:
 1. Наблюдение
 2. Эксперимент
 3. Сравнение
 4. Моделирование
 5. Аналогия
13. Метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальным объектом, содержащим существенные черты оригинала - это
 1. Эксперимент
 2. Моделирование
 3. Наблюдение
 4. Описание
 5. Аналогия
14. Исследование объекта в контролируемых или искусственно созданных условиях – это:
 1. Эксперимент
 2. Наблюдение
 3. Дедукция
 4. Идеализация
 5. Моделирование
15. Укажите соответствие определения различным назначениям научных исследований:
 1. Фундаментальные 2

2. Прикладные

3. Поисковые

1) это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач;

2) это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды;

3) это исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, нахождение путей решения научных задач.

16. Укажите, какое определение соответствует определениям:

1. Наука

2. Научное исследование

3. Научное познание

1) это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов;

2) это процесс отражения и воспроизведения действительности в мышлении субъекта, результатом которого является новое знание о мире. Этому виду деятельности присущи логическая обоснованность, доказательность, повторяемость познавательных результатов;

3) это особый вид познавательной деятельности, нацеленный на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире.

17. Укажите какие определения соответствуют уровням методов исследований:

1. Эмпирический

2. Экспериментальный

3. Теоретический

4. Мета теоретический

1) накопление фактов и их проверка;

2) накопление фактов и их описание;

3) познание условий формализации научных теорий;

4) замена исследуемого процесса моделью

18. Научный метод это:

1. Совокупность приемов и операций практического и теоретического познания действительности

2. Результаты эксперимента, их математическая обработка и теоретическое обоснование

3. Методика проведения эксперимента

4. Логическое мышление

5. Моделирование

19. Задачей научного познания является:

1. Обнаружение объективных законов действительности

2. Постановка эксперимента

3. Анализ экспериментальных данных

4. Построение компьютерных модулей

5. Внедрение результатов в производство

20. Научно-исследовательская деятельность предполагает следующие этапы:

1. сбор фактического материала;

2. выбор методов исследования;

3. обработка результатов исследования и их обсуждение;

4. определение проблемы, предмета и объекта исследования;

5. изучение работ предшественников (истории вопроса) и определение темы исследования;

6. формулировка выводов и заключения;

7. формулировка цели, задач и гипотезы исследования. Укажите правильную последовательность этапов научного исследования.

Критерии оценивания:

A

$K = \frac{A}{P}$;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

для оценивания сформированности компетенций -...

1. Краткая история опытного дела. Современное состояние опытного дела в России.
2. Наблюдения и эксперимент.
3. Сущность и принципы научного исследования.
4. Методологические принципы научного познания.
5. Характеристика методов научных исследований.
6. Выбор направления и обоснование темы научного исследования.
7. Методы исследований в экологической биотехнологии.
8. Методы исследований в сельскохозяйственной биотехнологии
9. Методы исследования в медицинской биотехнологии
10. Методы исследования в промышленной биотехнологии

Критерии оценивания:

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

«Отлично» - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала;

отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат выпускником не представлен.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень зачетных вопросов (заданий)

1. Методы организации лабораторного контроля
2. Методы определения влаги и сухих веществ в сырье, пищевых продуктах и БАД
3. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов.
4. Техника безопасности.
5. Основные правила работы в химической лаборатории (химические и термические ожоги; правила безопасности при работе с концентрированными кислотами и щелочами; работа с ядовитыми и вредными веществами; правила безопасности при работе с пожароопасными и взрывоопасными веществами; поражение электрическим током).
6. Химическая посуда, реактивы
7. Основные приемы работы в химической лаборатории
8. Общие принципы анализа и подготовки проб
9. Методы определения влаги и сухих веществ в сырье, пищевых продуктах и БАД
10. Активность воды: основные понятия и методы определения
11. Методы организации лабораторного контроля
12. Основные понятия, классификация белков
13. Содержание белков в пищевых продуктах
14. Строение и свойства белков.
15. Технологические свойства белков
16. Биологическая ценность белковых веществ
17. Показатели биологической ценности белковых веществ
18. Методы определения общего азота
19. Определение азота аминокислот
20. Гидролиз белка и определение некоторых незаменимых аминокислот
21. Открытие и определение летучих азотистых оснований, летучих сернистых оснований
22. Классификация физико-химических методов оценки качества сырья, пищевых продуктов и БАД
23. Оптические методы анализа
24. Спектральные методы анализа.
25. Хроматографические методы исследования. Классификация.
26. Устройство хроматографических колонок
27. Термины и определения, применяемые при проведении хроматографических методов анализа
28. Основные принципы проведения газовой, высокоэффективной жидкостной хроматографии
29. Радиометрические методы анализа: ионизационный, сцинтилляционный, люминесцентный, фотографический, химический

30. Электрохимические методы анализа: полярографии, вольтамперометрия
31. Методы и приборы для определения структурно-механических характеристик пищевых продуктов
32. Средства и методы определения липидов в сырье, пищевых продуктах и БАД
33. Методы определения качественных показателей липидов в сырье, пищевых продуктах и БАД
34. Классификация и общая характеристика углеводов
35. Содержание углеводов в пищевых продуктах
36. Строение и свойства углеводов
37. Биологическая ценность углеводов
38. Методы определения углеводов в продуктах питания и БАД
39. Определение массовой доли редуцирующих веществ
40. Определение пектиновых веществ, клетчатки в продуктах питания и БАВ
41. Классификация и общая характеристика витаминов
42. Содержание витаминов в пищевых продуктах
43. Биологическая ценность витаминов
44. Методы определения витаминов в пищевых продуктах и БАД
45. Классификация и общая характеристика минеральных веществ
46. Содержание минеральных веществ в пищевых продуктах
47. Биологическая ценность минеральных веществ
48. Методы определения минеральных веществ

Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы ¹	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Собеседование (С)	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 по темам/разделам дисциплины	<p>«Отлично» - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Студентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>«Хорошо» – в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, студентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>«Удовлетворительно» – в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Студент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У студента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>«Неудовлетворительно» – ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Студент не может привести практических примеров. Материал излагается</p>	+		

¹ Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

				«житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области, студент не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям.			
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P} K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
3.	Устный ответ (У)	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.	Темы и вопросы для обсуждения	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа. Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части	+		

				соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
4.	Реферат	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.	Темы рефератов	<p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: <u>новизна</u> текста; <u>обоснованность</u> выбора источника; <u>степень раскрытия</u> сущности вопроса; <u>соблюдения требований</u> к оформлению.</p> <p>Новизна текста: а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна и самостоятельность</u> в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) <u>умение работать с исследованиями</u>, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) <u>явленность авторской позиции</u>, самостоятельность оценок и суждений; д) <u>стилевое единство</u> текста, единство жанровых черт.</p> <p>Степень раскрытия сущности вопроса: а) <u>соответствие</u> плана теме реферата; б) <u>соответствие</u> содержания теме и плану реферата; в) <u>полнота и глубина</u> знаний по теме; г) <u>обоснованность</u> способов и методов работы с материалом; е) <u>умение обобщать, делать выводы, сопоставлять</u> различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p>Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p>Соблюдение требований к оформлению: а) <u>насколько верно</u> оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) <u>оценка грамотности и культуры изложения</u> (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) <u>соблюдение требований</u> к объёму реферата.</p> <p>«Отлично» - если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>«Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p>		+	+

5.	зачет (З), дифференциро- ванный зачет (ДЗ)	Зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменацион- ных билетов.	« Зачтено » выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для « Не зачтено » выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	+	+	+
----	--	---	---	--	---	---	---

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Пороговый	Базовый	Высокий
1.	Раздел 1. Наука и методы научных исследований							
1.1.	Тема 1.1. Наука и научное исследование	УК-1, УК-2, ПК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
1.2.	Тема 1.2. Методы научных исследований	УК-1, УК-2, ПК-1	Т	10	0-5	6-7	8-9	10
1.3.	Тема 1.3. Основные методы научных исследований в биотехнологии	УК-1, УК-2, ПК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
2.	Раздел 2. Планирование научных исследований в биотехнологии							
2.1.	Тема 2.1. Выбор темы научного исследования. Патентный поиск	УК-1, УК-2, ПК-1	Т	10	0-5	6-7	8-9	10
2.2.	Тема 2.2. Планирование эксперимента	УК-1, УК-2, ПК-1	Т	10	0-5	6-7	8-9	10
2.3.	Тема 2.3. Регрессионные методы планирования многофакторного эксперимента	УК-1, УК-2, ПК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
3.	Раздел 3. Статистическая обработка данных научных исследований по биотехнологии с использованием современных статистических пакетов							
3.1.	Тема 3.1. Статистическая оценка данных наблюдений и анализов в исследованиях по биотехнологии с использованием программы Excel и ПК Statistica	УК-1, УК-2, ПК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
3.2.	Тема 3.2. Корреляционно-регрессионный анализ в исследованиях по биотехнологии с использованием программы Excel и ПК Statistica	УК-1, УК-2, ПК-1	Т	10	0-5	6-7	8-9	10
	Тема 3.3. Дисперсионный анализ данных научных исследований в биотехнологии с использованием программы Excel и ПК Statistica	УК-1, УК-2, ПК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
4	Раздел 4. Представление результатов научных исследований							
4.1.	Тема 4.1. Документация и отчетность по опытам	УК-1, УК-2, ПК-1	Т	10	0-5	6-7	8-9	10
4.2.	Тема 4.2. Оформление результатов научных исследований	УК-1, УК-2, ПК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10

4.3.	Тема 4.3 Разработка научного инновационного проекта и внедрение в производство	УК-1, УК-2, ПК-1	У	<i>10</i>	<i>0-5</i>	<i>6-7</i>	<i>8-9</i>	<i>10</i>
	Зачет		3	100				

* - указать У- устный ответ, Т- тестовое задание, Э - экзамен и т.п.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки от «__» _____ 20__ г. № _____.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) _____ *наименование направления подготовки* _____.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки *бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности* _____

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Должность _____

_____/_____
(подпись)

«__» _____ 20__ г.