

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор МГУ имени Н.И. Вавилова

Дата подписания: 22.01.2025 08:37:13

Уникальный программный ключ:

528682478e671e56c6b37f97e4ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

[Подпись] /Ларионова О.С./

« 21 » *марта* 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В BIOTEХНОЛОГИИ
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация Выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Древко Я.Б., доцент

Разработчик: доцент, Древко Я.Б.

ассистент Горшунова С.В.

[Подпись]

(подпись)

[Подпись]

(подпись)

Саратов 2022

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
3.1. Входной контроль.....	9
3.2. Доклады.....	10
3.3 Тестовые задания.....	11
3.4 Ситуационные задачи.....	12
3.5 Рубежный контроль.....	13
3.6. Промежуточная аттестация.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	21
4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	21
4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	21
4.2.1. Критерии оценки входного, выходного контроля и контрольной работы	22
4.2.2. Критерии оценки практических работ.....	24
4.2.3. Критерии оценки доклада.....	27

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Методология научных исследований в биотехнологии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.08.2021 № 737, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Методология научных исследований в биотехнологии»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	«Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области»	ОПК-1.2 Грамотно анализирует и обобщает материал и факты для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	2	лекции, практические занятия.	доклад, собеседование, практическая работа, проблемное занятие, самостоятельная работа
ОПК-4	«Способен выбирать и использовать современные инструментальные мето-	ОПК-4.1 Осуществляет поиск и систематизирует методы исследования для решения конкретных задач в обла-	2	лекции, практические занятия.	доклад, собеседование, практическая работа, проблемное занятие, самостоятельная

	ды и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности»	сти биотехнологии продукции			работа
		ОПК-4.2 Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности биотехнологической продукции	2	Лекции, практические занятия	доклад, собеседование, практическая работа, проблемное занятие, самостоятельная работа
ОПК-5	«Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные»	ОПК-5.1 Участвует в планировании и проведении научных исследований и экспериментов для комплексного решения технологических задач биотехнологического производства	2	лекции, практические занятия.	доклад, собеседование, практическая работа, проблемное занятие, самостоятельная работа

Примечание:

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Современные проблемы биотехнологии, а также в ходе прохождения технологиче-

ской практики, научно-исследовательской работы, преддипломной практики, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Методы исследования в биотехнологии, а также в ходе прохождения технологической практики, научно-исследовательской работы, преддипломной практики, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Компетенция ОПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Методы исследования в биотехнологии, Апробация и оформление результатов биотехнологических исследований, а также в ходе прохождения научно-исследовательской работы, , подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Входной контроль	Средство контроля для выявления реальной базовой подготовки обучающихся для освоения дисциплины и разработки корректирующих мероприятий для их дальнейшей адаптации к учебному процессу по дисциплине.	Перечень вопросов и пример задания.
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по нескольким разделам	Вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного/письменного опроса; - вопросы для самостоятельной работы - примеры заданий.
3	Практическая работа	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, само-	Темы практических работ.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
		стоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.	
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устной форме полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы докладов.

Программа оценивания контролируемой дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные объекты и методы биотехнологии. Биотехнология как новая комплексная отрасль	ОПК-1	лабораторная работа/ самостоятельная работа
2	Штаммы-продуценты: природа, свойства, особен-		лабораторная работа/ самостоятельная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	ности, требования, Схема построения научно - исследовательской работы	ОПК-4	
3	Методология теоретических исследований		лабораторная работа/ самостоятельная работа
4	Методология экспериментальных исследований		практическая работа/ самостоятельная работа
5	Суть методов ДСК и ДТА и их использование в пищевой и фармацевтической промышленности		практическая работа/ самостоятельная работа
6	Современные фотоколориметры и спектрофотометры и их функциональные возможности	ОПК-5	практическая работа/ самостоятельная работа
7	Оптические методы при анализе биоконпонентов		практическая работа/ самостоятельная работа
8	Проведение патентного поиска		практическая работа/ самостоятельная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Методология научных исследований в биотехнологии» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 2 семестр	ОПК-1.2 Грамотно анализирует и обобщает материал и факты для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов.	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками.	успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов.
ОПК-4 2 семестр	ОПК-4.1 Осуществляет поиск и систематизирует методы исследования для решения конкретных задач в области биотехнологии продукции	обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой	в целом успешное, но не системное владения навыками работы на различных установках и приборах.	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками расчета и оценки результатов анализа.	успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных установках и приборах.

		дисциплины не выполнено			
ОПК-5 2 семестр	ОПК-5.1 Участвует в планировании и проведении научных исследований и экспериментов для комплексного решения технологических задач биотехнологического производства	обучающийся с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов.	содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов.	успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Входной контроль

Для успешного овладения новой дисциплиной перед началом ее изучения проводится в письменной форме входной контроль знаний, умений и навыков, приобретенных на предшествующем этапе обучения.

Примерный перечень вопросов

1. Понятие "изобретение".
2. Способы защиты гражданских прав.
3. Понятие «физическое» лицо.
4. Понятие «юридическое» лицо.
5. Контрафактный товар.
6. Инновации в технике и технологии.
7. Методология научных исследований.
8. Планирование научно-исследовательской работы.

3.2. Доклады

Умения и навыки, на формирование которых направлено выполнение данного вида работ.

Выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы и перспективы развития международной торговли и валютных рынков на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме.

Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Методология научных исследований в биотехнологии»

Таблица 5

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Оценка стоимости патентной защиты изобретений и полезных моделей. Коммерческая тайна и сведения, относящиеся к «ноу-хау».
2	Европейский патент. Подача заявки. Объекты и субъекты авторского права. Виды интеллектуальной собственности.
3	Оформление заявочных материалов на вещество, способ и устройство. Оформление товарного знака.
4	Виды товарных знаков. Применение в коммерческой деятельности. Виды промышленных образцов. Применение в коммерческой деятельности. Наименование мест происхождения товара. Основные признаки.
5	Оценка стоимости патентной защиты изобретений и полезных моделей. Коммерческая тайна и сведения, относящиеся к «ноу-хау».

Структура доклада

- титульный лист
- содержание
- основная часть, раскрывающая содержание работы
- список литературы (3-5 учебников, монографий, научных статей)
- приложения, если есть (таблицы, иллюстрации).

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология аттестации - экзамен.

Цель промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период.

3.3 Тестовые задания

По дисциплине «Методология научных исследований в биотехнологии» предусмотрено проведение письменного тестирования. Письменное тестирование рассматривается как вид контроля степени и глубины освоения изученного материала определенной темы дисциплины.

Тестирование предусмотрено по каждой изучаемой теме дисциплины. Объем бланка тестовых заданий по теме дисциплины составляет 6-10 тестовых заданий.

Далее приводится образец бланка тестирования:

Тестовый контроль по дисциплине

«Методология научных исследований в биотехнологии»

Тема: Методология экспериментальных исследований»

1. Методология науки – это:

- А) Учение о методах и процедурах научной деятельности.
- Б) Система методов и исследовательских процедур.
- В) Теория науки.
- Г) Совокупность методик изучения научных дисциплин.

2. Теория – это:

- А) Интеллектуальное отражение реальности.
- Б) Совокупность умозаключений, отражающая объективно существующие отношения и связи между явлениями объективной реальности.

В) Это произвольная совокупность предложений некоторого искусственного языка, характеризующегося точными правилами построения выражений и их понимания.

Г) Набор объяснительных положений, обладающий прогностической силой.

3. Обоснование актуальности темы исследования предполагает:

- А) Утверждение о наличии проблемной ситуации в науке. Б) Указание на

большое количество публикаций по данной тематике. В) Получение субсидии на проведение исследования.

4. К прикладным исследованиям относятся те, которые:

А) Направлены на решение социально-практических проблем.

Б) Ориентированные на производство.

В) Опираются на чувственные данные.

5. К количественным методам исследования можно отнести:

А) Эксперимент.

Б) Измерение.

В) Контент-анализ.

6. Научный метод—это...

А) Совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки.

Б) Изучение только того, что в широком кругу называется «системой».

В) Узконаправленный метод, имеющих в основе всего несколько ключевых методов исследования.

7. Какие бывают методы научного познания:

А) Экспериментальный и теоретический.

Б) Исторический и логический.

В) Эмпирический и теоретический.

8. Метод научного познания включает в себя:

А) Анализ, синтез, моделирование.

Б) Сбор информации, наблюдение явления, выработку гипотез, чтобы объяснить явление.

В) Разработку теории, объясняющей феномен, основанный на предположениях, в более широком плане.

3.4 Ситуационные задачи

Решение обучающимися ситуационных задач позволяет оценить их умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; их информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умение творчески решать поставленные задачи в определенной области профессиональной деятельности; их коммуникативную компетентность и толерантность; умение выслушать различные точки зрения; умение отстаивать собственную точку зрения.

Решение ситуационных задач предусмотрено по темам: «Общетехнические методы и средства контроля процессов биотехнологии», «Специфические методы и средства контроля процессов биотехнологии», «Физико-химические средства

управления биотехнологическими процессами», «Регулирование режимных параметров процесса ферментации». В рамках решения ситуационной задачи обучающийся дает развернутый устный или письменный (при необходимости) ответ.

Перечень практических (ситуационных) задач

1. В научно-исследовательскую лабораторию компании поступили молочные напитки/кетчупы/сосиски/хлебопекарная продукция:

- Оценить пищевую ценность согласно сопроводительной документации
- Составить протокол испытаний для данной группы продукции на основании ТР ТС 021/2011, подобрать методы исследования.
- Составить варианты обогащения и усовершенствования продуктов с примерными рецептурами.

3.5 Письменный опрос

Письменный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

В виде письменного опроса предусмотрено проведение рубежных контролей.

Банк карточек для каждого рубежного контроля включает 15 вариантов по 3 вопросу.

Далее приводится образец карточки для проведения рубежного контроля:

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Науки и их квалификации.
2. Научное исследование и его сущность.
3. Этапы проведения научно-исследовательских работ.
4. Планирование научного исследования.
5. Прогнозирование научного исследования.
6. Выбор темы научного исследования.
7. Техничко-экономическое обоснование темы научных исследований.
8. Методика чтения книги и ведение рабочих записей.
9. Изучение научной литературы.
10. Особенности научной работы и этики научного труда.
11. Подготовка курсовых и дипломных работ.
12. Композиция научной работы. 13. Язык и стиль научной работы.
14. Методы теоретических исследований. 15. Методы эмпирических исследований.
16. Информационная проработка темы. Основные источники информации.
17. Подготовка и оформление научного текста и научных отчетов.
18. Требования к языку и стилю научного текста.

19. Подготовка устного выступления с научным докладом.
20. Подготовка презентации.
21. Основы организации научного труда.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Стилистические особенности написания статей.
2. Подготовка устного выступления.
3. Метод генетических рекомбинантов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Сущность титриметрического метода анализа. Требования к реакциям, используемым в титриметрии.
2. Типы рабочих растворов, способы выражения их концентрации. Правила приготовления рабочих растворов.
3. Точка эквивалентности, способы ее определения. Примеры различных способов определения точки эквивалентности в химических и физико-химических методах анализа.
4. Классификация титриметрических методов по способу титрования. Расчеты в титриметрии.
5. Аналитические характеристики, достоинства и недостатки метода. Основные источники погрешностей при титриметрическом анализе. Область применения метода.
6. Основные виды лабораторного оборудования, используемого в титриметрии, их назначение и правила использования.
7. Сущность и практическое применение метода нейтрализации. Теоретические основы метода. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности.
8. Общая характеристика комплексонометрии. Структура комплексных соединений. Виды комплексонометрического титрования, их применение на практике.
9. Сущность иодометрии. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности. Крахмал как индикатор иодометрии. Условия выполнения и область применения иодометрии.
10. Природа возникновения электрохимического потенциала. Стандартный и равновесный потенциалы. Уравнение Нернста. Измерение равновесного потенциала.
11. Классификация электродов по типу электродного процесса и по назначению. Требования к индикаторным электродам и электродам сравнения. Важнейшие электроды: устройство и принцип действия.
12. Индикаторные электроды. Основные характеристики электрода (интервал

выполнения электродной функции, угловой наклон, коэффициент селективности, дрейф потенциала, срок службы).

13. Методы прямой потенциометрии: рН-метрия, ионометрия. Используемые индикаторные электроды. Способы определения неизвестной концентрации.

14. Метод потенциометрического титрования: сущность, достоинства и недостатки. Применение метода.

15. Электрогравиметрический метод анализа. Законы Фарадея. Достоинства и недостатки метода. Примеры применения.

16. Теоретические основы кулонометрического метода анализа. Законы электролиза Фарадея. Классификация и краткая характеристика кулонометрических методов.

17. Сущность полярографического анализа. Ртутный капающий электрод, его достоинства и недостатки.

18. Качественный и количественный полярографический анализ. Анализ многокомпонентных систем.

19. Теоретические основы кондуктометрии. Электропроводность растворов электролитов. Возможности метода прямой кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование.

20. Классификация спектральных методов анализа (абсорбционные, эмиссионные, атомные, молекулярные и т.п.). Примеры и возможности методов.

21. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Оптическая плотность и пропускание.

22. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера истинные и кажущиеся. Пути их преодоления.

23. Способы определения неизвестной концентрации в фотометрическом анализе. Условия применимости.

24. Принципиальная оптическая схема фотоколориметра КФК-2. Краткая характеристика основных узлов.

25. Подбор оптимальных условий фотометрирования (интервал оптических плотностей, длина оптического пути (выбор кюветы), интервал концентраций, выбор светофильтра).

26. Спектрофотометрическое титрование. Возможности и ограничения метода. Примеры применения.

27. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Особенности аппаратного оформления. Принцип действия лампы с полым катодом. Способы атомизации пробы. Способы определения неизвестной концентрации. Возможности метода.

28. Фотометрия пламени: теоретические основы, характеристика процессов, протекающих в пламени. Аппаратурное оформление. Методы определения неизвестной концентрации, основные аналитические характеристики метода.

29. Характеристики и закономерности люминесценции. Аппаратура люминесцентного анализа. Возможности и применение метода.

30. Сущность хроматографического анализа.

31. Классификация хроматографических методов анализа: по агрегатному состоянию фаз, механизму распределения, форме проведения процесса. Примеры применения.
32. Основы качественного и количественного хроматографического анализа.
33. Основные узлы хроматографических приборов, их виды и краткая характеристика.
34. Распределительная хроматография и ее варианты. Применение метода. Идентификация и количественное определение веществ.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Протолитическая теория кислот и оснований.
2. Автопротолиз, водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН).
3. Вычисление $[H^+]$ и рН в водных растворах сильных и слабых кислот и оснований и гидролизующихся солей.
4. Буферные растворы, состав, свойства, буферная емкость. Вычисление рН буферных растворов.
5. Способы получения хроматограмм (элюентная, вытеснительная, фронтальная).
6. Особенности метода высокоэффективной жидкостной хроматографии. Конструкционные особенности приборов ВЭЖХ.
7. Закон аддитивности. Анализ многокомпонентных смесей при различных случаях перекрывания спектров.
8. Спектр поглощения и его использование в качественном и количественном анализе.
9. Сущность и достоинство производной спектрофотометрии.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Охрана интеллектуальной собственности. Авторские права.
2. Понятие экономической эффективности химических технологий, её роль и значение в НИР.
3. Основные подходы к оценке эффективности информационных систем.
4. Основные показатели экономической эффективности.
5. Виды эффектов и их связь с показателями процессов.
6. Основные принципы оценки эффективности инновационного проекта.
7. Основные методы, используемые для принятия эффективности решений.
8. Оценка затрат проекта НИР.
9. Основные принципы управления стоимостного проекта.
10. Методы контроля стоимости проекта НИР.
11. Классификация рисков при проектировании.
12. Методы противостояния рискам при проектировании.

13. Анализ и управление рисками при проектировании.
14. Теоретические аспекты прогнозирования. Основные процедуры и способы прогнозирования.
15. Роль прогнозирования в НИР.
16. Методы построения прогнозов.
17. Интеллектуальные технологии в прогнозировании.

3.6 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация позволяет оценить степень сформированности у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом в рамках освоения данной дисциплины.

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология: 1 семестр – экзамен.

Имеются практические (ситуационные) задания, прилагаемые к экзаменационному билету.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Науки и их квалификации.
2. Научное исследование и его сущность.
3. Этапы проведения научно-исследовательских работ.

4. Планирование научного исследования.
5. Прогнозирование научного исследования.
6. Выбор темы научного исследования.
7. Техничко-экономическое обоснование темы научных исследований.
8. Методика чтения книги и ведение рабочих записей.
9. Изучение научной литературы.
10. Особенности научной работы и этики научного труда.
11. Подготовка курсовых и дипломных работ.
12. Композиция научной работы.
13. Язык и стиль научной работы.
14. Методы теоретических исследований.
15. Методы эмпирических исследований.
16. Охрана интеллектуальной собственности. Авторские права.
17. Информационная проработка темы. Основные источники информации.
18. Подготовка и оформление научного текста и научных отчетов.
19. Требования к языку и стилю научного текста.
20. Подготовка устного выступления с научным докладом.
21. Подготовка презентации.
22. Основы организации научного труда.
23. Сущность титриметрического метода анализа. Требования к реакциям, используемым в титриметрии.
24. Типы рабочих растворов, способы выражения их концентрации. Правила приготовления рабочих растворов.

25. Точка эквивалентности, способы ее определения. Примеры различных способов определения точки эквивалентности в химических и физико- химических методах анализа.
26. Классификация титриметрических методов по способу титрования. Расчеты в титриметрии.
27. Аналитические характеристики, достоинства и недостатки метода. Основные источники погрешностей при титриметрическом анализе. Область применения метода.
28. Основные виды лабораторного оборудования, используемого в титриметрии, их назначение и правила использования.
29. Сущность и практическое применение метода нейтрализации. Теоретические основы метода. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности.
30. Общая характеристика комплексонометрии. Структура комплексных соединений. Виды комплексонометрического титрования, их применение на практике.
31. Сущность иодометрии. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности. Крахмал как индикатор иодометрии. Условия выполнения и область применения иодометрии.
32. Природа возникновения электрохимического потенциала. Стандартный и равновесный потенциалы. Уравнение Нернста. Измерение равновесного потенциала.
33. Классификация электродов по типу электродного процесса и по назначению. Требования к индикаторным электродам и электродам сравнения. Важнейшие электроды: устройство и принцип действия.
34. Индикаторные электроды. Основные характеристики электрода (интервал выполнения электродной функции, угловой наклон, коэффициент селективности, дрейф потенциала, срок службы).
35. Методы прямой потенциометрии: рН-метрия, ионометрия. Используемые индикаторные электроды. Способы определения неизвестной концентрации.
36. Метод потенциометрического титрования: сущность, достоинства и недостатки. Применение метода.
37. Электрогравиметрический метод анализа. Законы Фарадея. Достоинства и недостатки метода. Примеры применения.
38. Теоретические основы кулонометрического метода анализа. Законы электролиза Фарадея. Классификация и краткая характеристика кулонометрических методов.
39. Сущность полярографического анализа. Ртутный капающий электрод, его достоинства и недостатки.
40. Качественный и количественный полярографический анализ. Анализ многокомпонентных систем.
41. Теоретические основы кондуктометрии. Электропроводность растворов

- электролитов. Возможности метода прямой кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование.
42. Классификация спектральных методов анализа (абсорбционные, эмиссионные, атомные, молекулярные и т.п.). Примеры и возможности методов.
 43. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Оптическая плотность и пропускание.
 44. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера истинные и кажущиеся. Пути их преодоления.
 45. Способы определения неизвестной концентрации в фотометрическом анализе. Условия применимости.
 46. Принципиальная оптическая схема фотоколориметра КФК-2. Краткая характеристика основных узлов.
 47. Подбор оптимальных условий фотометрирования (интервал оптических плотностей, длина оптического пути (выбор кюветы), интервал концентраций, выбор светофильтра).
 48. Спектрофотометрическое титрование. Возможности и ограничения метода. Примеры применения.
 49. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Особенности аппаратного оформления. Принцип действия лампы с полым катодом. Способы атомизации пробы. Способы определения неизвестной концентрации. Возможности метода.
 50. Фотометрия пламени: теоретические основы, характеристика процессов, протекающих в пламени. Аппаратурное оформление. Методы определения неизвестной концентрации, основные аналитические характеристики метода.
 51. Характеристики и закономерности люминесценции. Аппаратура люминесцентного анализа. Возможности и применение метода.
 52. Сущность хроматографического анализа.
 53. Классификация хроматографических методов анализа: по агрегатному состоянию фаз, механизму распределения, форме проведения процесса. Примеры применения.
 54. Основы качественного и количественного хроматографического анализа.
 55. Основные узлы хроматографических приборов, их виды и краткая характеристика.
 56. Распределительная хроматография и ее варианты. Применение метода. Идентификация и количественное определение веществ.
 57. Понятие экономической эффективности химических технологий, её роль и значение в НИР.
 58. Основные подходы к оценке эффективности информационных систем.
 59. Основные показатели экономической эффективности.
 60. Виды эффектов и их связь с показателями процессов.
 61. Основные принципы оценки эффективности инновационного проекта.
 62. Основные методы, используемые для принятия эффективности решений.

63. Оценка затрат проекта НИР.

64. Основные принципы управления стоимостного проекта. 65. Методы контроля стоимости проекта НИР.

66. Классификация рисков при проектировании. 67. Методы противостояния рискам при проектировании. 68. Анализ и управление рисками при проектировании.

69. Теоретические аспекты прогнозирования. Основные процедуры и способы прогнозирования.

70. Роль прогнозирования в НИР. 71. Методы построения прогнозов.

72. Интеллектуальные технологии в прогнозировании.

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Кафедра микробиологии, биотехнологии и химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине

«Методология научных исследований в биотехнологии»

1. Изучение научной литературы.
2. Подбор оптимальных условий фотометрирования (интервал оптических плотностей, длина оптического пути (выбор кюветы), интервал концентраций, выбор светофильтра).
3. Оценка затрат проекта НИР.

« » 20 г.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Методология научных исследований в биотехнологии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 86 % до 100 % от уровня сформированности компетенции. Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 74 % до 85 % от уровня сформированности компетенции. Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 60 % до 73 % от уровня сформированности ком-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
			тельно)»	петенции. Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками ниже 60 % от уровня сформированности компетенции, компетенция считается не сформированной. Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки входного, выходного контроля и контрольной работы

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: о способах разрешения конфликтов в коллективе, способы самообразования и самоорганизации проводимых исследований, и научных публикаций.

умения: применять знания о психологии и этике сотрудничества, разрешении конфликтов, о толерантности в практической деятельности, самостоятельно выполнять задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний.

владение навыками: средствами разрешения конфликтов и достижения социальной адаптации вития, базовыми технологиями преобразования информа-

ции: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в Интернет для профессиональной деятельности.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">- знание основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основ химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;- успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;

удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выбирать схему анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено;

4.2.2. Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

знания: о способах разрешения конфликтов в коллективе, способы самообразования и самоорганизации проводимых исследований, и научных публикаций.

умения: применять знания о психологии и этике сотрудничества, разрешении конфликтов, о толерантности в практической деятельности, самостоятельно выполнять задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний.

владение навыками: средствами разрешения конфликтов и достижения социальной адаптации вития, базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в Интернет для профессиональной деятельности.

Критерии оценки выполнения практических работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основ химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик; - успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;

	<ul style="list-style-type: none"> - не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выбирать схему анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено;
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2.3. Критерии оценки доклада

При написании доклада обучающийся демонстрирует:

знания: основных теоретических положений, лежащих в основе биотехнологии.


умения: проводить поиск и обработку информации из различных источников

владение навыками: поиска литературы.

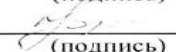
отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;

Разработчик: доцент, Древо Я.Б.

ассистент, Горишнова С.В.



 (подпись)



 (подпись)