

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 16.04.2024 23:40:48

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421add1f50455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» января 2024 г. протокол №7



Проректор по образовательной деятельности
документов _____ Кудрявцев М.Г.
«26» января 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы научных исследований

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Пищевая производственная
безопасность

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология.

Приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 N 737 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.09.2021 N 64990)

Рабочая программа дисциплины разработана д. с. -х. н., профессор, профессор кафедры земледелия и растениеводства Университета Вернадского Бухарова А.Р., доцентом кафедры Земледелия и растениеводства, к. с-х. наук Чететкиной Н.В.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой охотоведения и биоэкологии Университета Вернадского Еськова М.Д.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	Знать (З): методы поиска и обзора научных публикаций и электронных источников информации по тематике биотехнологических исследований.
	Уметь (У): находить необходимую информацию для планирования и проведения научных исследований.
	Владеть (В): средствами систематизации научно-технической информации при проведении научных исследований в биотехнологии.
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знать (З): – основные понятия, сущность и классификацию методов биологических исследований; – классификацию и характеристику основных экспериментов в биотехнологии.
	Уметь (У): – отбирать и анализировать необходимую информацию для проведения научных исследований; – формулировать цели и задачи научного исследования
	Владеть (В): – способностью по формулированию конкретных целей и задач научных исследований; – методами анализа и обобщения результатов научных исследований.
ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты	Знать (З): –приемы методы статистической обработки экспериментальных данных научных исследований; – порядок ведения документации и отчетности по научным исследованиям

объектов интеллектуальной собственности	Уметь (У): – вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; – определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз; – оформлять отчет о проведении научно-исследовательской работы
	Владеть (В): – способностью проводить статистическую обработку результатов научных исследований, обобщать и формулировать выводы; – приемами оформления научной документации по результатам научных исследований в биотехнологии

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Основы научных исследований относится к обязательной части Б1.0.08, основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология профиль Пищевая продовольственная безопасность.

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является освоение студентами теоретических и практических знаний; приобретение умений и навыков по методам биотехнологических исследований, проведению экспериментов, по статистической оценке, результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

Задачи дисциплины: - формирование представлений об основных этапах развития современной науки, системе подготовки научных кадров, методологических и методических принципах современной науки;

- формирование у будущих бакалавров навыков планирования научных исследований, сбора, анализа и обобщения научно-технической информации, обработки, анализа и представления результатов исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	28,25
в т.ч. занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	14
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	75,75
в т.ч. контрольная работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с

указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Методы научных исследований	26	6	20	Контрольные вопросы, тесты	ОПК-5
1.1. Основные методы научных исследований	13	3	10		
1.2. Методика основных научных исследований в биотехнологии	13	3	10		
Раздел 2. Планирование научных исследований	24	8	18	Контрольные вопросы, тесты	ОПК-5
2.1. Планирование эксперимента	12	4	9		
2.2. Планирование наблюдений и учетов в опыте	12	4	9		
Раздел 3. Статистическая обработка данных научных исследований по биотехнологии	28,75	8	20,75	Контрольные вопросы, тесты	ОПК-5 ОПК-6
3.1. Статистическая оценка данных наблюдений и анализов в исследованиях по биотехнологии	8	2	8		
3.2. Корреляционно-регрессионный анализ в исследованиях по биотехнологии	9	3	6,75		
3.3 Дисперсионный анализ данных научных исследований в биотехнологии	9	3	6		
Раздел 4. Представление результатов научных исследований	25	6	19	Контрольные вопросы, тесты	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-8
4.1. Документация и отчетность по опытам	12	3	9		
4.2. Оформление результатов научных исследований	13	3	10		
Итого за семестр	103,75	28,0	75,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Вопросы к зачету	
ИТОГО по дисциплине	108	28,25	79,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Методы научных исследований

Цели – ознакомиться с основными методами научных исследований.

Задачи – изучить классификацию методов научных исследований.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1.1. Основные методы научных исследований.

Сущность и принципы научного исследования. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования, их структурные компоненты и взаимосвязь двух уровней.

Этапы проведения научных исследований.

Соотношение понятий «методология», «метод» и «методика».

Методологические принципы научного познания. Методика как конкретное приложение метода.

Общая классификация видов научной деятельности. Классификация и характеристика методов научных исследований. Наблюдение и эксперимент (опыт).

Требования, предъявляемые к научному наблюдению и эксперименту.

Информационное обеспечение научных исследований.

Тема 1.2. Методика основных научных исследований в биотехнологии.

Лабораторный опыт. Методика проведения лабораторных опытов.

Методика вегетационного опыта. Разработка методики водных, песчаных и почвенных культур. Техника проведения вегетационных опытов.

Полевой опыт. Особенности условий проведения полевого опыта. Методика проведения полевого опыта.

Агротехнические опыты и опыты по испытанию селекционных образцов и сортов сельскохозяйственных культур. Однофакторные и многофакторные опыты.

Раздел 2. Планирование научных исследований

Цели – ознакомиться с общими принципами планирования проведения научных исследований.

Задачи – изучить основные требования методов научных исследований.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 2.1. Планирование эксперимента

Общие принципы и этапы планирования экспериментов. Выбор темы и определение задачи исследования.

Сбор и получение информации. Источники научной информации и методы работы с ними. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки.

Планирование схем однофакторных экспериментов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. Матрица планирования полного факториального эксперимента (ПФЭ), поверхность отклика.

Тема 2.2. Планирование наблюдений и учетов в опыте

Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы их планирования. Планирование размера выборки при количественной и качественной изменчивости в опыте. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов.

Раздел 3. Статистическая обработка данных научных исследований по биотехнологии

Цели – ознакомиться с статистической обработкой данных научных исследований.

Задачи – изучить методы обработки научных исследований.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 3.1. Статистическая оценка данных наблюдений и анализов в агрономии.

Понятие об изменчивости, совокупности и выборке. Распределение частот и его графическое изображение. Выборочный метод в биотехнологических исследованиях. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости данных выборок биотехнологических исследований.

Методы проверки статистических гипотез данных наблюдений и учетов. Оценка существенности разности выборочных средних по t критерию.

Проверка гипотезы о принадлежности сомнительной даты к совокупности. Оценка соответствия между двумя независимыми распределениями, наблюдаемыми и ожидаемыми (теоретическими) 12 распределениями по критерию хи-квадрат (χ^2) в биотехнологических исследованиях.

Значение статистических методов для планирования научных исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений.

Применение ЭВМ в опытном деле. Основные пакеты прикладных программ (ППП) для статистической обработки данных научных исследований.

Тема 3.2. Корреляционно-регрессионный анализ в исследованиях по биотехнологии

Значение корреляционного и регрессионного анализов в научных исследованиях. Оценка характера зависимости (сопряженности) между изучаемыми признаками на основе показателей корреляции и регрессии.

Коэффициент, ошибка и существенность прямолинейной корреляции.

Криволинейная корреляция. Понятие о регрессии и коэффициенте регрессии.

Коэффициент корреляции рангов. Использование корреляционного и регрессионного анализов для составления прогнозов и принятия решения в научных исследованиях по биотехнологии.

Тема 3.3. Дисперсионный анализ данных научных исследований в биотехнологии.

Применение дисперсионного анализа в научных исследованиях. Схемы (модели) дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных лабораторных, вегетационных и полевых опытов.

Дисперсионный анализ данных научных исследований с неоднородными выборками. Проверка основных предпосылок дисперсионного анализа. Трансформация исходных данных (логарифмические, извлечение квадратного корня, трансформация в угол арксинус и др.).

Раздел 4. Представление результатов научных исследований

Цели – ознакомиться с общими требованиями представления результатов научных исследований.

Задачи – научиться составлять и представлять (докладывать) научные исследования.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 4.1. Документация и отчетность по опыту.

Документация и отчетность по опыту. Ведение лабораторного журнала.

Требования к научному отчету, основные разделы научного отчета.

Реклама и реализация (продажа) научных разработок.

Тема 4.2. Оформление результатов научных исследований

Оформление результатов научной работы: требования к научно-техническим отчетам и статьям.

Титульный лист, правила оформления.

Введение, его основные компоненты.

Раскрытие актуальности и практической значимости темы.

Характеристика проблемы. Характеристика изученности источников по проблеме.

Формулирование объекта, предмета, цели и задач исследования.

Описание методики проведения эксперимента.

Анализ результатов проведенного эксперимента.

Выводы и предложения производству.

Особенности оформления библиографического списка.

Приложения, необходимость их использования в работе.

Презентация и защита результатов научно-исследовательской работы.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
	Бухарова А.Р. Основы научных исследований. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч.ун-т.- Б, 2022. – 18 с.
	Бухарова А.Р. Основы научных исследований. Методические указания для выполнения практических занятий / Рос. Гос. аграр. заоч. ун-т; Б, 2022. – 20 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. Пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К, 2013 г.– 283 с.	http://www.knigafund.ru/books/164452
	Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования М.: Либроком, 2010.— 280 с	http://www.iprbookshop.ru/8500
Дополнительная		
1	Biotechnology (Биотехнология) [Эл. рес.]: уч.-мет. пос./ Рябкова Г.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012, 152 с.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213279.html

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
-------	------------------------------------	---

	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118
--	---	---

отобрать имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус. Каб. 310	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Компьютеры в сборе Intel 9 шт. Мультимедиа-проектор NEC V260X/10216020/170112/0000580/17 Китай
Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус. Каб. 310	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Компьютеры в сборе Intel 9 шт. Мультимедиа-проектор NEC V260X/10216020/170112/0000580/17 Китай
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус.	Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

	Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал	
	Учебно-лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Каб. 320.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

**Указывается оборудование и технические средства обучения в учебной аудитории для проведения занятий. Технические средства обучения (ТСО) – совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебно-воспитательном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. Таким образом, ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся.*

*** Приложение 1 (перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, самостоятельной работы).*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Основы научных исследований

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Пищевая производственная
безопасность

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	Знать (З): методы поиска и обзора научных публикаций и электронных источников информации по тематике биотехнологических исследований.	Пороговый (удовлетворительно)	знать: обзора научных публикаций и электронных источников; уметь: находить необходимую информацию владеть: средствами систематизации научно-технической информации	
	Уметь (У): находить необходимую информацию для планирования и проведения научных исследований.	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: методы поиска и обзора научных публикаций и электронных источников биотехнологических исследований. Умеет уверенно: находить необходимую информацию для планирования Владет уверенно: средствами систематизации научно-технической информации при проведении научных исследований	
	Владеть (В): средствами систематизации научно-технической информации при проведении научных исследований в биотехнологии.	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания научно-технической информации при проведении научных исследований в биотехнологии. Имеет сформировавшееся систематическое умение находить необходимую информацию для планирования и проведения научных исследований. Показал сформировавшееся систематическое владение средствами систематизации научно-технической информации при проведении научных исследований в биотехнологии.	

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знать (З): – основные понятия, сущность и классификацию методов биологических исследований; – классификацию и характеристику основных экспериментов в биотехнологии.	Пороговый (удовлетворительно)	Знать: основные понятия, сущность и классификацию методов биологических исследований; Уметь: отбирать и анализировать необходимую информацию для проведения научных исследований; Владеть: способностью по формулированию конкретных целей и задач научных исследований;	
	Уметь (У): – в научной и производственной сферах биотехнологии	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: классификацию и характеристику основных экспериментов в биотехнологии. Умеет уверенно: формулировать цели и задачи научного исследования Владеет уверенно: методами анализа и обобщения результатов научных исследований	
	Владеть (В): – в научной и производственной сферах биотехнологии.	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания в научной и производственной сферах биотехнологии, Имеет сформировавшееся систематическое умение в научной и производственной сферах биотехнологии, Показал сформировавшееся систематическое владение в научной и производственной сферах биотехнологии	
ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы	Знать (З): приемы методы статистической обработки экспериментальных данных научных исследований; – порядок ведения документации и отчетности по научным исследования	Пороговый (удовлетворительно)	Знать: приемы методы статистической обработки экспериментальных данных научных исследований; Уметь: вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; Владеть: вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта;	

для защиты объектов интеллектуальной собственности				
	<p>Уметь (У): – вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; – определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз; – оформлять отчет о проведении научно-исследовательской работы</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: порядок ведения документации и отчетности по научным исследованиям Умеет уверенно: – определять количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз; – оформлять отчет о проведении научно-исследовательской работы Владеет уверенно: – приемами оформления научной документации по результатам научных исследований в биотехнологии</p>	
	<p>Владеть (В): – вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта; обобщать и формулировать выводы; – приемами оформления научной документации по результатам научных исследований в биотехнологии</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания по научно-технической, нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию; Имеет сформировавшееся систематическое умение готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности Показал сформировавшееся систематическое владение разработки научно-технической, нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности.</p>	

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет, контрольная работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие три задания. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Раздел 1. Методы научных исследований

1. Чем отличаются наблюдения от экспериментов (опытов)? 2. Основные методы научных исследований.
3. Виды научных исследований.
4. Совокупность и выборка. Как добиться репрезентативности выборки?
5. Наблюдение и эксперимент
6. Полевой опыт и его особенности.
7. Как определить степень и вид варьирования плодородия почвы на земельном участке перед закладкой опыта.
8. Методы размещения вариантов, повторений и делянок.
9. Схематический план размещения 5-ти вариантов полевого опыта в трехкратной повторности методом полной рандомизации.
10. Разместите 3 варианта в 5-ти кратной повторности методом рандомизированных повторений.
11. Разместить 7 вариантов в 4-х кратной повторности методом организованных повторений.
12. Разместить 15 вариантов полевого опыта на земельном участке с двухсторонним систематическим варьированием плодородия почвы.
13. Методика проведения лабораторного опыта
14. Техника проведения вегетационного опыта.

Раздел 2. Планирование научных исследований

1. Определить объем выборки с ошибкой в 2 см на 1% уровне значимости, если на основании предварительного осмотра длины стебля льна $X_{\max}=95$ см, $X_{\min}=65$ см.
2. Приведете примеры схемы однофакторного опыта с количественной градацией вариантов.
3. Приведете пример схемы многофакторного опыта.
4. По данным предварительного учета установлено, что около 50% растений озимой пшеницы поражено корневыми гнилями. Определить объем выборки с ошибкой в 5% на 5% уровне значимости.
5. Как правильно спланировать схему однофакторного опыта с качественной градацией изучаемых вариантов?

6. Как правильно спланировать схему многофакторного опыта с количественной градацией изучаемых факторов?
7. Матрица планирования 2-х факторного опыта 3 x 5.
8. Принципы планирования наблюдений и учетов в полевом опыте.
9. В двухфакторном опыте получены урожаи яровой пшеницы: 1. Без удобрений (0) - 22; 2. N60 - 30; 3. P60 - 25 и 4. N60P60 - 40 ц/га. Рассчитайте эффект взаимодействия.

Раздел 3. Статистическая обработка данных научных исследований по биотехнологии

1. Применение математической статистики в биотехнологических исследованиях (Задачи математической статистики)
2. Критерии для проверки нулевой гипотезы.
3. Что означает $\bar{x} \pm t_{0.05} S$ и $\bar{x} \pm t_{0.01} S$? Существенна ли разность между средними, если $1 \pm 0.05 \bar{x} \pm t S = 20 \pm 0.2$, $2 \pm 0.05 \bar{x} \pm t S = 22 \pm 0.3$; $n_1 = 15$, $n_2 = 12$
4. Определить существенна ли средняя разность $d \pm S_d = 2.5 \pm 0.5$ $n_1=8$, $n_2=8$
5. Схема (модель) дисперсионного анализа опыта с неограниченной (полной) рандомизацией вариантов.
6. Схема (модель) дисперсионного анализа опыта с организованными повторениями вариантов.
7. При статистической обработке данных полевого опыта ($v = 4$, $n = 5$), общая сумма квадратов отклонений (СКО) составила 300, сумма квадратов для вариантов (СКВ) = 200, сумма квадратов для повторений (СКП) = 50. Определить существенность различий в опыте на 1%-ном уровне значимости.
8. Распределите варианты по группам, если в опыте ($l=5$, $n=3$) на основании дисперсионного анализа получены следующие результаты: $S_2 = 2.5$, $\bar{x}_1 = 40$ ц/га, $\bar{x}_2 = 42.3$ ц/га, $\bar{x}_3 = 37.5$ ц/га, $\bar{x}_4 = 44.1$ ц/га, $\bar{x}_5 = 35.4$ ц/га.
9. Дисперсионный анализ двухфакторного опыта, заложенного методом организованных повторений.
10. При изучении зависимости урожайности ячменя от пораженности ее гельминтоспориозом по 15 парам наблюдений установлены следующие статистические показатели: $r = -0.78$, $b_{yx} = -0.15$ ц/га. Опишите характер связи между признаками.
11. Определить 99% доверительный интервал для генеральной доли, если из 200 клубней картофеля 50 – поражены фитофторозом.

Раздел 4. Представление результатов научных исследований

1. Первичная и основная документация.
2. Требования к документации.
3. Требования к научному отчету.
4. Оформление результатов научных исследований.
5. Презентация результатов научных исследований.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень вопросов к зачету по дисциплине

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. Лабораторный метод исследований в химических и биологических исследованиях.

7. Вегетационный метод исследований, его роль в биотехнологии.
8. Роль полевого опыта в исследованиях по сельскохозяйственной биотехнологии.
9. Ошибки в научных экспериментах, источники возникновения и пути их уменьшения.
10. Пути повышения точности опытов (экспериментов).
11. Требования к экспериментам.
12. Классификация методов научных исследований.
13. Роль экспериментов в научных исследованиях.
14. Информационное обеспечение научных исследований.
15. Классификация рандомизированных методов размещения вариантов. Разместить 3 вариантов в 4-х кратной повторности методом полной рандомизации.
16. Латинский квадрат и латинский прямоугольник.
17. Документация и отчетность по полевому опыту.
18. Задачи математической статистики в научных исследованиях.
19. Эмпирические и теоретические распределения. Закономерности кривой нормального распределения. Причины появления асимметричных кривых в биологических исследованиях.
20. Генеральная совокупность и выборка. Определить объем выборки с ошибкой $S_x = 2$ см, если на основании предварительного осмотра высоты растений ячменя $X_{\max} = 120$ см, $X_{\min} = 60$ см.
21. Виды изменчивости.
22. Статистические характеристики (показатели) количественной изменчивости.
23. Статистические (характеристики) показатели качественной изменчивости. Определить 95%-ти доверительный интервал для генеральной доли, если $p = 0,3$, $N = 100$, $t_{05} = 1,96$.
24. Группировка данных при количественной изменчивости. Определить 99%- доверительный интервал для генеральной средней, если $\bar{x} = 25$, $S_{9,n} = 36$.
25. Методы проверки гипотез. Критерии существенности.
26. Нулевая гипотеза и статистические методы ее проверки. Определить существенность разности между средними, если $\bar{x}_1 = 20 \pm 1$, $\bar{x}_2 = 25 \pm 1,5$; $t_{05} = 2,0$.
27. Оценка существенности разности независимых и сопряженных (зависимых) выборок. Определить существенность разности между средними (d), если $d \pm S_d = 2.4 \pm 0.86$ при $n_1=6$ и $n_2=10$.
28. Оценка существенности разности в сопряженных и независимых выборках. Существенны ли различия между средними: $\bar{x}_1 = 47$, $\bar{x}_2 = 45$, $\bar{x}_3 = 50$ ц/га, если $S_1 = 1$ ц/га, $t_{2,1} = 2$, $1 = 2 = 3 = x = 05$
29. Оценка существенности разности средних независимых выборок. Определить существенность разности средних на 5% уровне значимости, если $\bar{x}_1 = 28$, $S_1 = 2$, $n_1 = 12$; $\bar{x}_2 = 32$, $S_2 = 1.5$, $n_2 = 8$;
30. Оценка существенности средней разности для зависимых выборок.
31. Предпосылки дисперсионного анализа. Статистическая обработка данных наблюдений и анализов с неоднородными выборками.
32. Дисперсионный анализ данных опыта, проведенного методом полной рандомизации. По данным дисперсионного анализа полевого опыта, заложенного методом полной рандомизации ($v = 5$, $n=4$) суммы квадратов составили: $СКО = 300$, $СКV = 260$. Проверьте нулевую гипотезу по критерию F.
33. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта. В вегетационном опыте изучали пять вариантов ($v=5$) в четырехкратной повторности ($n=4$). На основании дисперсионного анализа определили: $2 S_v = 100$, $2 S_z = 25$. Проверьте нулевую гипотезу по критерию Фишера и рассчитайте НСР₀₅.
34. Дисперсионный анализ опытов, заложенных методом организованных (рандомизированных) повторений. На основе дисперсионного анализа данных полевого ($v = 6$, $n=4$) суммы квадратов составили: $СКО = 320$, $СКV = 280$, $СКП = 20$. Рассчитайте НСР₀₅

35. Дисперсионный анализ данных опытов с выпавшими датами.
36. Дисперсионный анализ данных многофакторного опыта, проведенного методом рандомизированных блоков (повторений).
37. Применение корреляционного и регрессионного анализов в биологических и химических исследованиях.
38. Корреляционный и регрессионный анализы. Существенен ли коэффициент корреляции, если $r = 0,86$; $Sr = 0,3$; $n = 12$.
39. Основные пакеты прикладных программ для обработки результатов научных исследований.
40. Документация и отчетность по научным исследованиям.
41. Требования к научным отчетам.
42. Оформление результатов научных исследований.
43. Поиск информации по научным исследованиям в библиотеках и Интернете.
44. Постановка цели и задач научного исследования.
45. Презентация и защита результатов научных исследований.