МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра общего земледелия, защита растений и селекции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биометрия

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биологическое земледелие и защита растений

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель:

профессор, д. с.-х н., профессор Должность, ученая степень, ученое звание	Сафин Р.И. Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защита растений и селекции «17» апреля 2024 года (протокол № 12)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х.н., профессор Должность, ученая степень, ученое звание	Сафин Р.И. Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н. Должность, ученая степень, ученое звание	Сержанова А.Р. Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов И.М. Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность (профиль) «Биологическое земледелие и защита растений», обучающийся по дисциплине «Биометрия» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.2	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	**Знать**: теоретические основы обработки данных для управлениями процессами производства продукции растениеводства. **Уметь**: использовать необходимую методы обработки данных для достижения поставленных целей в процессе производства продукции растениеводства **Владеть**: методами обработки данных для достижения поставленных целей в процессе производства продукции растениеводства.
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы		
ОПК-4.1	Применяет методы научных исследований в агрономии и понимает важность составления схемы опытов.	**Знать**: основные методы научных исследований в агрономии для разработки схемы опытов, обработки и анализа результатов лабораторных и полевых опытов. **Уметь**: составлять схемы опытов и осуществлять поиск, обработку и анализ данных, полученных при использовании различных методов научных исследований в агрономии, а также представлять результаты в требуемом формате. **Владеть**: навыками составления схемы полевых опытов, а также поиска, обработки и анализа данных, полученных при использовании различных методов научных исследований в агрономии..
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области защиты растении с использованием естественных биологических компонентов		
ПК-1.3	Организует и проводит эксперименты и полевые опыты по оценке эффек-	**Знать**: теоретические основы организации и проведения экспериментов и полевых опытов по оценке эффективности технологий и

	тивности приемов агротехнологий и средств защиты растений в биологическом земледелии	средств защиты растений. **Уметь**: организовать и проводить эксперименты и полевые опыты по оценке эффективности технологий и средств защиты растений. **Владеть**: навыками организации и проведения экспериментов и полевых опытов по оценке эффективности технологий и средств защиты растений.
ПК-1.4	Анализирует результаты, полученных при проведении опытов и готовит рекомендации по внедрению в производство инновационных технологий и биопрепаратов для биологического земледелия	**Знать**: теоретические основы анализа результатов экспериментов и полевых опытов по оценке эффективности технологий и средств защиты растений. **Уметь**: анализировать результаты экспериментов и полевых опытов по оценке эффективности технологий и средств защиты растений. **Владеть**: навыками анализа результатов экспериментов и полевых опытов по оценке эффективности технологий и средств защиты растений.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2 семестре, 1 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Инновационные технологии в агрономии».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Агротехнологии в биологическом земледелии»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 2	Курс 2. Сессия 1.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**43**	**11**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	14 0	4 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	28 26	6 4
- зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**65**	**97**
-подготовка к практическим занятиям, час	28	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	33	29
- выполнение контрольных работ, час	0	10
- подготовка к зачету, час	4	18
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Предмет биометрии. Выборочное наблюдение. Цели применения выборочного наблюдения.	2	1	4	1	6	2	8	20
2	Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Основные	4	1	8	1	12	2	12	20

	этапы проверки гипотезы.								
3	Основы дисперсионного анализа	2	1	4	1	6	2	12	27
4	Корреляционный и регрессионный анализы.	4	0	8	0	12	0	13	20
5	Анализ временных рядов.	2	0	4	1	6	1	20	10
	Итого	14	3	28	4	42	7	65	97

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Предмет биометрии. Выборочное наблюдение. Цели применения выборочного наблюдения.				
Лекции					
1.1	Предмет биометрия. Значенеи биометрических исследований в защите растений и биотехнологии.	1	0	1	
1.2	Выборочные наблюдения. Цели применения выборочного наблюдения.	1	0		
Практические работы					
1.3	Сбор и первичная обработка биометрических данных.	2	2	1	
1.4	Статистические характеристики количественной изменчивости. Группировка и статистическая обработка данных при колическтвенной изменчивости.	2	2		
2	Раздел 2. Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы.				
Лекции					
2.1	Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы.	2	0	1	
2.2	Основные этапы проверки гипотезы.	2	0		
Практические работы					
2.3	Методы проверки статистических гипотез	4	4	1	1
2.4	Использование проверки гипотез в исследованиях в области защиты растений и биотехнологии	4	2		
3	Раздел 3. Основы дисперсионного анализа				
Лекции					
3.1	Общие принципы и области использования дисперсионного анализа в биометрических исследованиях.	2	0	1	
Практические работы					
3.2	Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта.	2	4	1	1
3.3	Дисперсионный анализ двухфакторного полевого опыта, проведенного методом	2	4		

	расщепления делянок.				
4	Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализы.				
Лекции					
4.1	Общие принципы и области использования корреляционного и регрессионного анализа в биометрических исследованиях.	4	0		
Практические работы					
4.2	Корреляция и регрессия. Прямолинейная корреляция и регрессия. Криволинейная корреляция и регрессия	4	2		1
4.3	Множественная корреляция и регрессия.	4	2		
5	Раздел 5. Анализ временных рядов.				
Лекции					
5.1	Общие принципы и области использования анализа временных рядов в исследованиях по защите растений и биотехнологии	2	0		
Практические работы					
5.2	Изучение динамики данных во времени и построение прогностических моделей	2	2	1	1
5.3	Корреляция качественных признаков	2	2		

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Авдеев, А. В. Современные методы биометрии в исследовании растений : учеб-ное пособие / А. В. Авдеев. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-88838-946-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134457

2. Кирюшин Б.Д. и др. Основы научных исследований в агрономии /Б.Д. Кирю-шин, Р.Р. Усманов, И.П. Васильев. – М.: Колос С, 2009. – 416с.

3. А.А.Боровков Математическая статистика. Учебник. 4-е издание Санкт-Петербург, Лань, 2010, 704 с.

4. Мареев В.Ф. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Биометрия» для магистров по направлению «Агрономия» / В.Ф. Мареев, Ф.З. Кадырова – Казань, 2012. – 31 с.

5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 352с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиз-дат, 1985. – 351с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиз-дат, 1985. – 351с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Биометрия»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Авдеев, А. В. Современные методы биометрии в исследовании растений : учебное пособие / А. В. Авдеев. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-88838-946-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134457

2. Кирюшин Б.Д. и др. Основы научных исследований в агрономии /Б.Д. Кирюшин, Р.Р. Усманов, И.П. Васильев. – М.: Колос С, 2009. – 416с.

3. А.А.Боровков Математическая статистика. Учебник. 4-е издание Санкт-Петербург, Лань, 2010, 704 с.

4. Мареев В.Ф. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Биометрия» для магистров по направлению «Агрономия» / В.Ф. Мареев, Ф.З. Кадырова – Казань, 2012. – 31 с.

5. Белоусов, А.А. Практикум по основам научных исследований в агрономии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова. — Электрон. дан. — Красноярск: КрасГАУ, 2017. — 180 с. — ЭБС «Лань», Раздел: Ветеринария и сель-ское хозяйство. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103805. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415019

6. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Я. Лебедько [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 172 с. — Раздел: Ветеринария и сельское хозяйство. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102226.

Дополнительная учебная литература:

1. 1. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 352с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиз-дат, 1985. – 351с.

3. Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н. Практикум по основам научных исследований в агрономии /В.В.Глуховцев, В.Г. Кириченко, С.Н. Зудилин. – М.: Колос, 2006. – 240с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. 1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсель-хоз России). http://www.mcx.ru/

2. 2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продоволь-ствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/

3. 3. Сайт журнала «Аграрное решение» http://agropost.ru/

4. 4. Сайт журнала «Земледелие» http://www.jurzemledelie.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. 1. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Биометрия» для магистров по направлению «Агрономия»

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;	LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);
Практические работы	Мультимедийные технологии	Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows	Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;

		10 Enterprise для образовательных организаций;	
Самостоятельная работа	Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016;	LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);	Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория №41 для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы аудиторных на 25 мест, плакатов 6 шт, мультимедийное оборудование оснащенная проектором, стационарным экраном.
Практические занятия	Специализированная лаборатория (аудитория №40) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы аудиторных на 25 мест, плакатов 6 шт, мультимедийное оборудование оснащенная проектором, стационарным экраном, оснащенная лабораторным оборудованием: приборы и оборудование для химического анализа (вытяжной шкаф, штативы, фотоколориметр, центрифуги, спектрофотометр, сахариметр и т.д.); микроскопы, вспомогательное оборудование и реактивы для микроскопирования (биологические цифровые (МБС-3) и студенческие микроскопы); оборудование для выделения микроорганизмов в чистую культуру (термостаты, ламинарный бокс и др.); оборудование для изучения роста и развития растений (весы, линейки, термостат, фитотрон, сушильный шкаф и т.д.).
Самостоятельная работа	Кабинет самостоятельной работы (аудитория №18), кабинет оборудован компьютерами, подключенными к локальной сети с выходом в интернет.