



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

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра физики и математики

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Агроэкология

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань – 2020



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Вильямович
27.05.2020

Составитель: Кисел Киселева Наталья Геннадьевна, к.с.-х. н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики
27 апреля 2020 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Ибят Ибятков Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по дисциплине «Математика и математическая статистика», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий		
ИД-1 _{ОПК-1}	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Знать: основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины».

Изучается в I семестре на 1 курсе и в VI семестре на 3 курсе при очной форме обучения, в сессии 2 на 1 курсе и в сессии 3 на 3 курсе.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение школьного курса математики.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин учебного плана: Информатика, Цифровые технологии в АПК.

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	II семестр	VI семестр	1 курс Сессия 2	3 курс Сессия 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	37	33	11	11
в том числе:				
лекции	18	10	6	2
практические занятия	18	22	4	8
зачет	1	-	1	-
зачет (с оценкой)	-	1	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35	39	61	61
в том числе:				
- подготовка к практическим занятиям	16	18	29	29
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	15	17	28	28
- выполнение курсовой работы	-	-	-	-
- подготовка к зачету	4	-	4	-
- подготовка к зачету (с оценкой)	-	4	-	4
Общая трудоемкость	72	72	72	72
час				
зач. ед.	2	2	2	2

4 Содержание дисциплины (модуля), 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)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		прак. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч но	очно	заоч но	оч но	заоч но	очно	заоч но
1	Элементы линейной и векторной алгебры	6	1	6	2	12	3	10	20
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	6	1	6	2	12	3	10	20
3	Математический анализ	6	2	6	2	12	4	18	22
4	Элементы теории вероятностей	4	2	10	2	14	4	16	30
5	Основы математической статистики	6	2	12	4	18	6	20	30
	Итого	28	8	40	12	68	20	74	122

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1. Основные понятия линейной алгебры. Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	0,25
1.2	Тема лекции 2. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	0,5
1.3	Тема лекции 3. Основные понятия векторной алгебры. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения.	2	0,25
	<i>Практические работы</i>		
1.4	Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления определителей n -го порядка и обратной матрицы. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.	2	0,5
1.5	Основные понятия, связанные с системы линейных уравнений. Матричная и векторная формы записи системы	2	1

	линейных уравнений. Теорема Крамера. Понятие о базисном миноре. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование системы линейных уравнений. Метод Гаусса.		
1.6	Векторы и действия с ними. Координатные орты. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведения и его свойства. Приложения векторного и смешанного произведений.	2	0,5
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости.	2	0,25
2.2	Кривые второго порядка.	2	0,5
2.3	Аналитическая геометрия в пространстве.	2	0,25
3	Раздел 3. Математический анализ		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Тема лекции 1. Элементы теории множеств и функций. Предел и непрерывность функции одной переменной.	2	0,5
3.2	Тема лекции 2. Производная и дифференциал функции одной переменной. Исследование дифференцируемых функций одной переменной.	2	0,5
3.3	Тема лекции 3. Интегрирование функций одной независимой переменной	2	1
	<i>Практические работы</i>		
3.4	Элементарные функции, области определения и области значений. Примеры последовательностей. Предел числовой последовательности. Предел функции одной переменной. Односторонние и двусторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.	2	0,5
3.5	Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной.	2	0,5
3.6	Первообразная и неопределенный интеграл. Приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям). Определенный интеграл. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	1
4	Раздел 4. Элементы теории вероятностей		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Тема лекции 1. Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности. Основные теоремы. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний в одинаковых условиях.	2	1
4.2	Тема лекции 2. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Важнейшие распределения случайных величин.	2	1

<i>Практические работы</i>			
4.3	Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Теорема сложения вероятностей для совместных несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.	2	0,5
4.4	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли.	4	1
4.5	Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Важнейшие распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение.	4	0,5
5	Раздел 5. Основы математической статистики		
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Тема лекции 1. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	0,5
5.2	Тема лекции 2. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном и неизвестном σ . Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.	2	0,5
5.3	Тема лекции 3. Корреляционный и регрессионный анализ.	2	1
<i>Практические работы</i>			
5.4	Первичная обработка статистических данных.	2	1
5.5	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	2	1
5.6	Регрессионный анализ.	2	1
5.7	Построение регрессионных моделей: линейная, гиперболическая, логарифмическая. Метод наименьших квадратов. Выбор оптимальной модели.	4	1

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

1. Газизов, Е.Р. «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»: учебно-методическое пособие / Е.Р. Газизов, Р.И. Ибяттов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 64 с.

2. Киселева, Н.Г. Математика. Часть 1: Учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения / Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 88 с.

3. Зиннатуллина, А.Н. Математика. Часть 2: Учебно – методическое пособие / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 120 с.

4. Зиннатуллина, А.Н. Математика. Часть 3. «Теория вероятностей. Элементы математической статистики» / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибяттов, Е.Р. Газизов – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с.

Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено.

Примерная тематика рефератов

Не предусмотрено.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Математика и математическая статистика».

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

Основная учебная литература:

1. Зайцев, И.А. Высшая математика: учебник для вузов / И.А. Зайцев. – 3-е издание. – Москва: Дрофа, 2004. – 400 с. – Текст непосредственный.

2. Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник / К. И. Лившиц. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 508 с. — ISBN 978-5-8114-2524-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93697> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Абдрахманов, В. Г. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / В. Г. Абдрахманов. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 179 с. — ISBN 978-5-9765-4335-5. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135306> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Протасов, Ю. М. Математический анализ: учебное пособие / Ю. М. Протасов. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-9765-1234-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99976> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113901> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Горлач, Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2717-8. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99103> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие / И. В. Проскуряков. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-4044-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/114701> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Туганбаев, А. А. Математический анализ: Пределы: учебное пособие / А. А. Туганбаев. — 3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 65 с. — ISBN 978-5-9765-1219-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119437> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ганичева, А. В. Теория вероятностей: учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2380-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91078> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общей редакцией К. В. Балдина. — 4-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2016. — 489 с. — ISBN 978-5-9765-2069-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84347> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронная библиотечная система «Znaniy.Com», «Лань», «Руконт», Издательство «ИНФРА-М»
2. Поисковая система Рамблер www.rambler.ru
3. Поисковая система Яндекс www.yandex.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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 практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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 практических, семинарских 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 (при наличии);
- 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. Газизов, Е.Р. «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»: учебно-методическое пособие / Е.Р. Газизов, Р.И. Ибятков, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 64 с.

2. Киселева, Н.Г. Математика. Часть 1: Учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения / Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 88 с.

3. Зиннатуллина, А.Н. Математика. Часть 2: Учебно – методическое пособие / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 120 с.

4. Зиннатуллина, А.Н. Математика. Часть 3. «Теория вероятностей. Элементы математической статистики» / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятков, Е.Р. Газизов – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.)
Практические занятия			2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.)
Самостоятельная работа			3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017))
			4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Учебная аудитория 813 для проведения занятий лекционного типа.

Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.

2. Учебная аудитория 805 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.

3. Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.