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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«___» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технический сервис в АПК

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025 г.

Составитель: доцент, к.т.н — Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «21» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор — Ибятов Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:
к.т.н. — Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан) — Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 10 от «30» апреля 2025 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 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в АПК», обучающийся по дисциплине «Математика» должен овладеть следующими результатами:

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 информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	**Знать**: основные понятия и методы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии **Уметь**: использовать основные методы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии **Владеть**: навыками использования методов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	**Знать**: использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии **Уметь**: пользоваться знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. **Владеть**: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1- 4 семестрах, на 1-2 курсе при очной форме обучения, на 1-2 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин общеобразовательной школы: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерное проектирование», «Электротехника и электроника», «Математическое моделирование», «Основы робототехники», «Цифровые технологии в

агроинженерии», «Бухгалтерский учет и налогообложение», «Предпринимательство и бизнес-планирование».

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 9 зачётных единиц (з.е.), 324 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма				Заочная форма		
	Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Курс 1. Сессия 1	Курс 1, Сессия 2	Курс 2, Сессия 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**35**	**35**	**33**	**43**	**11**	**11**	**9**
- лекции, час	18	16	16	14	4	4	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0	0	0	0	0
- практические занятия, час	16	18	16	28	6	6	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0	0	0	0	0
- экзамен, час	0	0	0	1	0	0	1
- зачет, час	1	1	1	0	1	1	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**37**	**37**	**39**	**65**	**97**	**97**	**99**
-подготовка к практическим занятиям, час	17	10	19	6	25	25	30
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	9	10	5	25	25	30
- выполнение контрольных работ, час	0	0	0	0	25	25	21
- подготовка к зачету, час	10	0	10	0	22	22	0
- подготовка к экзамену, час	0	18	0	27	0	0	9
Общая трудоемкость час	**72**	**72**	**72**	**108**	**108**	**108**	**108**
з.е.	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**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	Элементы линейной и векторной алгебры	8	1	8	2	16	3	22	30
2	Аналитическая геометрия на плоскости	4	1	4	1	8	2	10	20
3	Введение в анализ	6	2	6	2	12	4	16	40
4	Интегральное исчисление функций одной независимой переменной	8	2	8	2	16	4	16	40
5	Функции нескольких переменных	8	1	8	2	16	3	16	30
6	Комплексные числа	4	1	4	1	8	2	10	20
7	Ряды	6	1	6	2	12	3	14	30
8	Дифференциальные уравнения	6	1	6	2	12	3	16	30
9	Теории вероятностей	8	1	12	1	20	2	16	20
10	Основы математической статистики	6	1	16	1	22	2	15	24
	Итого	64	12	78	16	142	28	151	284

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. Элементы линейной и векторной алгебры				
Лекции					
1.1	Основные понятия линейной алгебры. Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений	6	0	1	0
1.2	Основные понятия векторной алгебры. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения	2	0	0	0
Практические работы					
1.3	Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления определителей и обратной матрицы. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.	4	0	1	0
1.4	Основные понятия, связанные с системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методами Крамера и Гаусса. Матричный метод решения систем	4	0	1	0
1.5	Векторы и действия с ними. Координатные орты. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное	2	0	0	0

	произведение и его свойства.				
1.6	Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведения и его свойства. Приложения векторного и смешанного произведений	2	0	0	0
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости				
Лекции					
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости.	2	0	1	0
2.2	Кривые второго порядка	2	0	0	0
Практические работы					
2.3	Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую	4	0	1	0
2.4	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)	2	0	0	0
3	Раздел 3. Введение в анализ				
Лекции					
3.1	Множества. Понятие функции. Последовательности. Число е. Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции	4	0	1	0
3.2	Производная функции одной независимой переменной. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Исследование функций при помощи производных	2	0	1	0
Практические работы					
3.3	Множества. Элементарные функции, области определения и области значений. Предел числовой последовательности. Число е. Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация	4	0	1	0
3.4	Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков	2	0	1	0
3.5	Понятие дифференциала функции одной переменной. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Правило Лопиталя. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика	2	0	0	0
4	Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной независимой переменной				
Лекции					
4.1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные понятия и свойства. Непосредственное интегрирование. Основные методы интегрирования	4	0	1	0
4.2	Интегрирование рациональных дробей	2	0	0	0
4.3	Определенный интеграл. Геометрическое приложение определенного интеграла	2	0	1	0
Практические работы					

4.4	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное, заменой переменной и по частям).	4	0	1	0
4.5	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей	2	0	0	0
4.6	Определенный интеграл. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла.	2	0	1	0
5	Раздел 5. Функции нескольких переменных				
Лекции					
5.1	Функции двух переменных. Основные понятия. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	4	0	1	0
5.2	Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	4	0	0	0
Практические работы					
5.3	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Полный дифференциал.	2	0	1	0
5.4	Дифференцирование сложных и неявных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	0	0	0
5.5	Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.	2	0	1	0
5.6	Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	2	0	0	0
6	Раздел 6. Комплексные числа				
Лекции					
6.1	Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами.	4	0	1	0
Практические работы					
6.2	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами	6	0	1	0
7	Раздел 7. Ряды				
Лекции					
7.1	Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	2	0	1	0
7.2	Знакочередующиеся и знакопеременные ряды	2	0	0	0
7.3	Степенные ряды. Сходимость степенных рядов	2	0	0	0
Практические работы					
7.4	Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	4	0	1	0
7.5	Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница	2	0	1	0
7.6	Степенные ряды. Сходимость	2	0	0	0

	степенных рядов				
8	Раздел 8. Дифференциальные уравнения				
Лекции					
8.1	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	0	1	0
8.2	Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	0	0	0
Практические работы					
8.3	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка (ЛОДУ).	4	0	1	0
8.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (ЛНДУ). Структура общего решения.	4	0	1	0
9	Раздел 9. Теории вероятностей				
Лекции					
9.1	Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности. Основные теоремы	2	0	1	0
9.2	Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Повторение испытаний в одинаковых условиях	2	0	0	0
9.3	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин	2	0	0	0
9.4	Важнейшие распределения случайных величин	2	0	0	0
Практические работы					
9.5	Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Теорема сложения вероятностей для совместных несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.	2	0	1	0
9.6	Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли.	2	0	0	0
9.7	Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин.	2	0	0	0
9.8	Важнейшие распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение	2	0	0	0
10	Раздел 10. Основы математической статистики				
Лекции					
10.1	Генеральные и выборочные совокупности. Формы представления статистической информации. Числовые характеристики статистического распределения	2	0	1	0
10.2	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и	4	0	0	0

	интервальные оценки.				
Практические работы					
10.3	Генеральные и выборочные совокупности. Формы представления статистической информации. Статистическое распределение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения	2	0	1	0
10.4	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном и неизвестном. Распределение Стьюдента.	4	0	0	0

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

1. Математика. Часть 2. Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 64 с. (ISBN 978-5-905201-73-8)

2. Математика. Часть 3. Теория вероятностей. Элементы математической статистики: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. (ISBN 978-5-905201-72-1)

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

4. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2020. – 76с.

5. Практикум по математическому анализу: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 78с.

6. Газизов, Е.Р. Дифференциальные уравнения. Ряды: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2022. – 52 с.

7. Зиннатуллина, А.Н. Практикум по дисциплине «Математическое моделирование»/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023.- 100 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Математика»

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

Основная учебная литература:

1. Аналитическая геометрия в пространстве: учебное пособие / И. В. Соловкина, А. А. Темербекова, Р. А. Богданова, Г. А. Байгонакова. — Горно-Алтайск: ГАГУ, 2023. — 202 с. — ISBN 978-5-91425-193-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/391814 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие для вузов / Г. Н. Берман. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 492 с. — ISBN 978-5-507-52146-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

— URL: https://e.lanbook.com/book/440093 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-2934-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212693 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.З.

4. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2933-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169078 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

6. Паньженский, В. И. Аналитическая геометрия на плоскости: учебное пособие/ В. И. Паньженский, О. П. Сурина, М. В. Сорокина. — Пенза: ПГУ, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-907364-05-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322745 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Карчевский, Е. М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-3223-3. — Текст: электронный/ Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213122 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кудрявцев, В.А. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/ В.А. Кудрявцев. – 7 - ое издание, испр. – Москва: Наука, 1989. – 656 с. – Текст непосредственный.

3. Привалова, Ю. И. Высшая математика в техническом вузе: учебно-методическое пособие / Ю. И. Привалова. — Омск: СибАДИ, 2021. — 208 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221444 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Тимофеева, А. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: в 2 частях / А. Ю. Тимофеева. — Новосибирск: НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-7782-3434-5. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118319 (дата обращения: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронная библиотечная система «Лань», https: // e.lanbook.com
2. Научная электронная библиотека «elibrary.ru» – www.elibrary.ru
3. Материалы по математике, http://www.math.ru/
4. Форум, математический сайт, http://allmatematika.ru/
5. Ссылки на лучшие материалы по высшей математике, http://www.matburo.ru/
6. Математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам, http://www.allmath.ru/
7. Краткие энциклопедические статьи по математике, http://mathworld.wolfram.com/
8. Формулы и справочная информация по математике и физике, http://fxyz.ru/
9. Российская государственная библиотека, http://www.rsl.ru/
10. Математические формулы и справочные материалы, http://mathprof/

11. Математика от пределов и производных, http://www.exponenta.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. Математика. Часть 2. Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 64 с. (ISBN 978-5-905201-73-8)
2. Математика. Часть 3. Теория вероятностей. Элементы математической статистики: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. (ISBN 978-5-905201-72-1)
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие/ Е.Р. Газизов, Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 64 с.
4. Практикум по математическому анализу: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 78с.
5. Газизов, Е.Р. Дифференциальные уравнения. Ряды: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2022. – 52 с.
6. Зиннатуллина, А.Н. Практикум по дисциплине «Математическое моделирование»/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023.- 100 с.

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	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);

			4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL).

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

Лекции	Учебная аудитория № 805 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.

Практические занятия	Учебная аудитория № 813 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Компьютерные классы № 811, 8к (35 компьютеров, принтер, локальная сеть, интернет).