

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.9 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-
вычислительных средств

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	504 / 14	часов/зачетных единиц
Лекции	108	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	144	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	252	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	144	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 2, 3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

старший преподаватель	ПМиИТ	СОГЛАСОВАНО	Л.М. Салихова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра прикладной математики и информационных технологий

(наименование кафедры)		
19.01.2023	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.Г. Наводнов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Стрепетов Александр Романович, главный инженер ООО "НПФ "Мета-Хром""

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: разных источников информации, соответствующей требованиям и условиям умения: систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. навыки: систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: оптимального варианта решения задачи. умения: аргументировать выбор решения задачи. навыки: применения оптимального решения задачи с последующей его аргументацией.
	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: Знать: адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; существующие современные информационные технологии. умения: Уметь: обобщать, анализировать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению; выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий. навыки: Владеть навыками: использования знания о научной картине мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики в сфере своей профессиональной деятельности; поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, её критического анализа, обобщения и представления на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий.
2. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	знания: Знать: адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики. умения: навыки:

естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	знания: умения: Уметь: обобщать, анализировать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению; использовать основные законы естественно-научных дисциплин в том числе математического анализа в профессиональной деятельности. навыки:
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	знания: умения: навыки: Владеть навыками / опытом деятельности: навыками использования знания о научной картине мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики в сфере своей профессиональной деятельности.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Физические основы электроники (ОПК-1), Прикладная механика (ОПК-1), Теоретические основы радиотехники (ОПК-1), Теоретические основы электротехники (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
линейная алгебра	20	ОПК-1, УК-1
Лекция. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и	2	

третьего порядков. Определители матриц - ого порядка. Методы вычисления определителей матриц - ого порядка		
Практическое занятие. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков. Определители матриц - ого порядка. Методы вычисления определителей матриц - ого порядка	2	
Лекция. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Эквивалентные преобразования систем. Метод Гаусса. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений.	2	
Практическое занятие. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий по разделу линейная алгебра.	10	
векторная алгебра	18	ОПК-1, УК-1
Лекция. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства. Точки и координаты на	2	
Практическое занятие. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства. Точки и координаты на плоскости	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий по разделу векторная алгебра.	14	
аналитическая геометрия	18	ОПК-1, УК-1
Лекция. Уравнения прямой на плоскости. Полярная система координат. Кривые второго порядка. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Поверхности второго порядка	2	
Практическое занятие. Уравнения прямой на плоскости. Полярная система координат. Кривые второго порядка. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Поверхности второго порядка	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий по разделу аналитическая геометрия.	12	
введение в анализ	20	ОПК-1, УК-1

Лекция. Множества. Функция Последовательности. Предел последовательности .Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствие.	2	
Практическое занятие. Множества. Функция Последовательности. Предел последовательности .Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствие.	2	
Лекция. Непрерывность функции	2	
Практическое занятие. Непрерывность функции	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	10	
дифференциальное исчисление	32	ОПК-1, УК-1
Лекция. Производная функции. Дифференциал функции. Исследование функций при помощи производных	2	
Практическое занятие. Производная функции. Дифференциал функции. Исследование функций при помощи производных	2	
Лекция. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	4	
Лекция. Применение производных. Правило Лопиталя. Применение дифференциала для приближенных вычислений	2	
Практическое занятие. Применение производных. Правило Лопиталя. Применение дифференциала для приближенных вычислений	2	
Лекция. Разложение функции в окрестности точки. Ряды Маклорена. Ряды Тейлора.	2	
Практическое занятие. Разложение функции в окрестности точки. Ряды Маклорена. Ряды Тейлора.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	12	
Функции нескольких переменных	22	ОПК-1, УК-1
Лекция. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Частные производные функции нескольких переменных	2	
Практическое занятие. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Частные производные функции нескольких переменных	2	
Лекция. Производная по направлению; градиент; наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных; условный экстремум функции нескольких переменных	2	
Практическое занятие. Производная по направлению; градиент; наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных; условный экстремум функции нескольких переменных	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		ОПК-1, УК-1
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	12	
неопределенный интеграл	30	
Лекция. Комплексные числа. Алгебраическая , тригонометрическая , показательная форма комплексного числа. Действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Извлечение корня из комплексного числа.	2	
Практическое занятие. Комплексные числа. Алгебраическая , тригонометрическая , показательная форма комплексного числа. Действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Извлечение корня из комплексного числа.	2	
Лекция. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям	2	
Практическое занятие. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям	4	
Лекция. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Практическое занятие. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Лекция. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. "Берущиеся" и "неберущиеся" интегралы.	2	
Практическое занятие. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. "Берущиеся" и "неберущиеся" интегралы.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		ОПК-1, УК-1
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	10	
определенный интеграл	20	
Лекция. . Определенный интеграл: основные понятия, формула Ньютона, свойства-Лейбница	2	
Практическое занятие. . Определенный интеграл: основные понятия, формула Ньютона, свойства-Лейбница	2	
Лекция. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	
Практическое занятие. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	10	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
дифференциальные уравнения	28	ОПК-1, УК-1
Лекция. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с	2	

разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения		
Практическое занятие. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения	2	
Лекция. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	2	
Практическое занятие. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	4	
Лекция. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка	2	
Практическое занятие. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка	2	
Лекция. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. интегрирование ЛНДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	2	
Практическое занятие. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. интегрирование ЛНДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	4	
Лекция. Линейные однородные системы дифференциальных уравнений. Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений.	2	
Практическое занятие. Линейные однородные системы дифференциальных уравнений. Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	4	
ряды	30	ОПК-1, УК-1
Лекция. Числовые ряды: основные понятия, свойства рядов, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости, гармонический ряд, достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов, признак сходимости Даламбера знакопостоянных рядов, радикальный признак сходимости Коши знакопостоянных рядов.	2	
Практическое занятие. Числовые ряды: основные понятия, свойства рядов, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости, гармонический ряд, достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов, признак сходимости Даламбера знакопостоянных рядов, радикальный признак сходимости Коши знакопостоянных рядов.	4	
Лекция. Интегральный признак сходимости Коши знакопостоянных рядов, обобщенный гармонический ряд, основные понятия знакочередующихся и знакопеременных рядов, признак сходимости Лейбница знакочередующегося ряда, общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2	
Практическое занятие. Интегральный признак сходимости	2	

Коши знакопостоянных рядов, обобщенный гармонический ряд, основные понятия знакочередующихся и знакопеременных рядов, признак сходимости Лейбница знакочередующегося ряда, общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.		
Лекция. Функциональные ряды (основные понятия), сходимость степенных рядов (теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, свойства степенных	2	
Практическое занятие. Функциональные ряды (основные понятия), сходимость степенных рядов (теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов)	4	
Лекция. Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена), некоторые приложения степенных рядов (приближенное вычисление значений функции, приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений)	2	
Практическое занятие. Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена), некоторые приложения степенных рядов (приближенное вычисление значений функции, приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений)	2	
Лекция. Ряды Фурье (периодические функции, периодические процессы, тригонометрический ряд Фурье), разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций, теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и нечетных Функций, разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	2	
Практическое занятие. Ряды Фурье (периодические функции, периодические процессы, тригонометрический ряд Фурье), разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций, теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и нечетных Функций, разложение в ряд Фурье функций произвольного	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	4	
дискретная математика	28	ОПК-1, УК-1
Лекция. Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами. Законы операций над множествами. Мощность множества. Декартово произведение множеств. Соответствия. Функции. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности и порядка. Классы	2	
Практическое занятие. Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами. Законы операций над множествами. Мощность множества. Декартово произведение множеств. Соответствия. Функции. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности и порядка. Классы	2	
Лекция. Основные правила комбинаторики. Сочетания, размещения и перестановки с повторениями и без повторений. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.	2	
Практическое занятие. Основные правила комбинаторики.	4	

Сочетания, размещения и перестановки с повторениями и без повторений. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.		
Лекция. Высказывания. Операции над высказываниями. Штрих Шеффера, стрелка Пирса, кольцевая сумма. Основные законы, определяющие свойства введенных логических операций	2	
Практическое занятие. Высказывания. Операции над высказываниями. Штрих Шеффера, стрелка Пирса, кольцевая сумма. Основные законы, определяющие свойства введенных логических операций	2	
Лекция. Булевы функции. Свойства элементарных булевых функций. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. СДНФ и СКНФ. Многочлены Жегалкина. Полнота системы булевых функций. Теорема Поста. Минимизация булевых функций. Карты Карно. Метод Квайна.	2	
Практическое занятие. Булевы функции. Свойства элементарных булевых функций. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. СДНФ и СКНФ. Многочлены Жегалкина. Полнота системы булевых функций. Теорема Поста. Минимизация булевых функций. Карты Карно. Метод Квайна.	4	
Лекция. . Основные понятия теории графов. Матричное задание графа: матрицы смежности, инцидентности. Степени вершин. Связность графов. Метрические характеристики графов. Ориентированные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Деревья. Свойства деревьев. Бинарные деревья и их применение. Взвешенные графы. Алгоритмы нахождения путей и кратчайших путей в графе.	2	
Практическое занятие. . Основные понятия теории графов. Матричное задание графа: матрицы смежности, инцидентности. Степени вершин. Связность графов. Метрические характеристики графов. Ориентированные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Деревья. Свойства деревьев. Бинарные деревья и их применение. Взвешенные графы. Алгоритмы нахождения путей и кратчайших путей в графе.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	4	
теория функции комплексного переменного	22	ОПК-1, УК-1
Лекция. Функции комплексного переменного (основные понятия, пределе и непрерывность функции комплексного переменного, основные элементарные функции комплексного переменного, дифференцирование функций комплексного переменного, условия Эйлера-Даламбера)	2	
Практическое занятие. Функции комплексного переменного (основные понятия, пределе и непрерывность функции комплексного переменного, основные элементарные функции комплексного переменного, дифференцирование функций комплексного переменного, условия Эйлера-Даламбера)	4	
Лекция. Аналитическая функция, дифференциал, геометрический смысл модуля и аргумента производной	2	

Понятие о конформном отображении, интегрирование функции комплексного переменного (определение, свойства, правила вычисления интеграла, теорема Коши, первообразная, неопределенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница,		
Практическое занятие. Аналитическая функция, дифференциал, геометрический смысл модуля и аргумента производной Понятие о конформном отображении, интегрирование функции комплексного переменного (определение, свойства, правила вычисления интеграла, теорема Коши, первообразная, неопределенный интеграл,	2	
Лекция. Интегрирование функции комплексного переменного (интеграл Коши, интегральная формула Коши), ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции)Ряд Лорана, классификация особых точек, связь между нулем и полюсом функции, понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов в вычислении интегралов	2	
Практическое занятие. Интегрирование функции комплексного переменного (интеграл Коши, интегральная формула Коши), ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции)Ряд Лорана, классификация особых точек, связь между нулем и полюсом функции, понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов в вычислении интегралов	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	6	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
методы вычислений	38	ОПК-1, УК-1
Лекция. Приближенное решение уравнений. Интерполирование.	2	
Практическое занятие. Приближенное решение уравнений. Интерполирование.	2	
Лекция. Приближенное вычисление определенных интегралов	2	
Практическое занятие. Приближенное вычисление определенных интегралов	2	
Лекция. Приближенное вычисление кратных интегралов	2	
Практическое занятие. Приближенное вычисление кратных интегралов	2	
Лекция. Применение метода Монте-Карло к вычислению определенных и кратных интегралов	2	
Практическое занятие. Применение метода Монте-Карло к вычислению определенных и кратных интегралов	2	
Лекция. Численное интегрирование дифференциальных	2	

уравнений		
Практическое занятие. Численное интегрирование дифференциальных уравнений	2	
Лекция. Метод Пикара последовательных приближений. Простейшие способы обработки опытных данных	2	
Практическое занятие. Метод Пикара последовательных приближений. Простейшие способы обработки опытных данных	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	14	
теория вероятностей	70	ОПК-1, УК-1
Лекция. Случайные события и их вероятности. Достоверное, невозможное и случайное события. Пространство элементарных событий. События. Операции над событиями. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Статистическая вероятность.	2	
Практическое занятие. Случайные события и их вероятности. Достоверное, невозможное и случайное события. Пространство элементарных событий. События. Операции над событиями. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Статистическая вероятность.	2	
Лекция. Теорема сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей произвольных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность наступления по крайней мере одного события. Формула полной вероятности. Формула	2	
Практическое занятие. Теорема сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей произвольных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность наступления по крайней мере одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Лекция. Повторные независимые испытания. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Предельная теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	
Практическое занятие. Повторные независимые испытания. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Предельная теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	
Лекция. Дискретные случайные величины. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения	4	

дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Начальные и центральные теоретические моменты		
Практическое занятие. Дискретные случайные величины. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Начальные и центральные теоретические моменты	4	
Лекция. Непрерывные случайные величины. Определение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	4	
Практическое занятие. Непрерывные случайные величины. Определение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	4	
Лекция. Система двух случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения вероятностей двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции. Регрессия.	2	
Практическое занятие. Система двух случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения вероятностей двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции. Регрессия.	2	
Лекция. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистический закон распределения случайной величины. Полигон и	2	

гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Свойства. Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Оценки математического ожидания и дисперсии по выборке.	
Практическое занятие. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистический закон распределения случайной величины. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Свойства. Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Оценки математического ожидания и дисперсии по выборке.	2
Лекция. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона.	4
Практическое занятие. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона.	4
Лекция. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов. Определение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по выборке.	2
Практическое занятие. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов. Определение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по выборке.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР	
Выполнение самостоятельно индивидуальных заданий.	22
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и вне аудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает в себя выполнение **расчетно-графических работ**.

Требования к расчетно-графической работе:

Выполнение расчетно-графической работы строится на самостоятельном изучении специальной литературы, соответствующих информационных справочных материалов. Расчетно-графическая работа состоит из двух частей – теоретической и практической ? и носит научно-исследовательский характер. Основные положения и выводы по теоретическим вопросам должны быть обоснованы и подкреплены соответствующим теоретическим и фактическим материалом. Тема и оформление расчетно-графической работы согласовывается с преподавателем.

Примерные темы расчетно-графических работ: методы вычисления определителей матриц n -ого порядка; множества, действия над множествами; линейные операции над векторами; вычисление пределов функции; исследование функций при помощи производных; действия с комплексными числами; геометрические и физические приложения определенного интеграла; линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений; ряды Фурье; ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора; приближенное решение уравнений. интерполирование; вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов; вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

При выполнении расчетно-графической работы применяются, как правило, современные расчетно-графические и математические методы; методы анализа; оценки; сравнения и т.д.

Расчетно-графическая работа должна иметь, примерно, следующую структуру:

Титульный лист

Содержание

Теоретический вопрос

Практические задания

Список использованных источников

Приложения (при необходимости).

В процессе изучения курса проводится текущий контроль знаний. Примерные задания к проведению контроля приведены в разделе 7 рабочей программы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен в 1,2 и 3 семестрах**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д. Т. Письменный. 10-е изд., испр. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4351-8. Экземпляры: всего 284.	284
2.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 143.	143
3.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : линейная алгебра, аналитическая геометрия, основы математического анализа, комплексные числа. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. 9-е изд. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-4389-1. Экземпляры: всего 77.	77
4.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 406 с ISBN 978-5-534-08389-7.	https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436
5.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд.	https://urait.ru/bcode/510437

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	310 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	328 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал,	хорошо

уровень	излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1.

Пример экзаменационного билета

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

по дисциплине «Математика»

1. Теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши). Правило Лопиталя.
2. Понятие функции нескольких переменных. Способы их задания.
3. Найдите предел: $\lim((x^5-1)/(x^6-1))$ если x стремится к бесконечности.
4. Найдите производную функции y'_x : $y = \cos \sqrt{x}$.

Заведующий кафедрой _____ (В.Г.Наводнов)

«___»_____20___ Критерии оценивания

Пороговый уровень – решено 40-60 % заданий

Продвинутый уровень – решено 60-80 % заданий

Высокий уровень – решено 80-100 % заданий

Нулевые варианты контрольных работ по дисциплине математика, 1 семестр

Линейная алгебра

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -2 & 1 \\ -7 & 1 & 5 & 6 \\ 0 & 1 & -9 & 7 \end{vmatrix}$$

Пороговый уровень – зачтено (10-11 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (12-13 баллов).

Высокий уровень - зачтено (14-16 баллов)

Векторная алгебра. Аналитическая геометрия

5. Найти: 1) уравнение прямой $A_1 A_2$; 2) уравнение плоскости $A_1 A_2 A_3$, 3) уравнение прямой $A_3 N$, параллельной прямой $A_1 A_2$, 4) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A_1 A_2 A_3$.

Пороговый уровень – зачтено (16-17 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (18-23 баллов).

Высокий уровень - зачтено (24-26 баллов)

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

4. Провести полное исследование функции $y=1-4/(x+2)$

5. Разложить по формуле Тейлора функцию $y=1/(x+2)$ в точке x_0 .

Пороговый уровень – зачтено (14 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (15-16 баллов).

Высокий уровень - зачтено (17-18 баллов)

Нулевые варианты контрольных работ по дисциплине математика, 2 семестр

Неопределенный интеграл

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=3x, y=5x, x=1, x=3.$$

Пороговый уровень – зачтено (14 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (15-17 баллов).

Высокий уровень - зачтено (18-21 баллов)

Дифференциальные уравнения и системы

1. $x y dy + (x^2 + 5y^2) dx = 0$

Пороговый уровень – зачтено (14 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (15-17 баллов).

Высокий уровень - зачтено (18-21 баллов)

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Найти производные.

$(z^2 + y^2) - 4(x^2 - z^2) = z$, $dz/dx=?$, $dz/dy=?$

3. Найти экстремум функции.

$z = x^2 - 2xy + 2y^2 + 2x$

Пороговый уровень – зачтено (10 - 11 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (12-14 баллов).

Высокий уровень - зачтено (15-16 баллов)

Кратные, криволинейные интегралы

2. Найти площадь плоской фигуры D , ограниченной линиями $x^2 + y^2 = 2x$, $y \geq 0$, используя замену переменных в двойном интеграле.

3. Найти объем области V , ограниченной поверхностями $-x + 2y + 3z = 6$; $x = 0$; $y = 0$; $z = 0$.

Пороговый уровень – зачтено (20 - 22 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (23-25 баллов).

Высокий уровень - зачтено (26-28 баллов).

Нулевые варианты контрольных работ по дисциплине математика, 3 семестр

Контрольная работа «Случайные события. Случайные величины»

1. В партии из 50 изделий 4 – нестандартных. Определить вероятность того, что среди выбранных наугад 10 изделий есть хотя бы одно нестандартное.
2. Семена арахиса для нового посева находятся в двух бункерах. Вероятность того, что семена прошли химическую обработку, для 1-го бункера равна 0,7; для 2-го – 0,8. Найти вероятность того, что семена протравлены только в одном (безразлично в каком) бункере.
3. В хозяйство пришли две колонны одинаковых уборочных машин, в 1-й 12 и во 2-й 10 штук. В каждой колонне есть одна бракованная машина. Руководитель хозяйства подходит наугад к одной из колонн и выбирает

в ней наугад одну машину, которая оказалась небракованной. Какова вероятность, что эта машина из 1-й колонны?

4. Пусть вероятность того, что наудачу взятая деталь нестандартная, равна 0,1. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу 5 деталей не более одной нестандартной.
5. Задан закон распределения дискретной случайной величины

X	1	3	5	8
P	0,2	0,1	0,3	0,4

Найти $F(X)$, $M(X)$, $D(X)$, $P(-0.5 \leq X \leq 1.5)$.

Пороговый уровень – зачтено (15 – 16 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (17-18 баллов).

Высокий уровень - зачтено (19-20 баллов).

РГР «Математическая статистика»

По выборке А вычислить числовые характеристики вариационного ряда:

1. Среднее арифметическое
2. Дисперсию
3. Стандартное отклонение
4. Доверительный интервал для математического ожидания

$N = 69$ Начало первого интервала: 0 Длина интервала 1

0 4 2 0 5 1 1 3 0 2 2 4 3 2 3 3 0 4 5 1 3 1 5 2 0 2 2 3 2 2 2 6 2 1 3 1 3 1 5 4
5 5 3 2 2 0 2 1 1 3 2 3 5 3 5 2 5 2 1 1 2 3 4 3 2 3 2 4 2

Пороговый уровень – зачтено (7 баллов).

Продвинутый уровень - зачтено (8 - 9 баллов).

Высокий уровень - зачтено (10 баллов)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену.

1-ый семестр:

- 1 Матрицы. Основные определения.
2. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.
3. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков.

4. Определители матриц n -ого порядка. Методы вычисления.
5. Ранг матрицы. Методы вычисления.
6. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.
7. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Метод Крамера.
8. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы.
9. Система m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.
10. Трёхмерное пространство. Векторы. Линейные операции над векторами.
11. Линейно-независимые системы векторов. Базис.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора, угол между двумя векторами.
13. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
14. Смешанное произведение векторов, его свойства.
15. Уравнения прямой на плоскости.
16. Уравнения плоскости.
17. Уравнения прямой в пространстве.
18. Прямая и плоскость в пространстве.
19. Кривые второго порядка.
20. Поверхности второго порядка.
21. Полярная и цилиндрическая системы координат.
22. Цилиндрические поверхности.
23. Метод параллельных сечений для построения поверхности второго порядка.
2. 24Множества: основные понятия, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна.
3. 25Числовые функции. Способы задания и свойства.
4. 26Обратные и сложные функции. Классификация элементарных функций.
5. 27Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности (∞).
6. 28Предел функции в точке. Односторонние пределы.
7. 29Бесконечно малые функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые.
8. 30Бесконечно большие функции и их свойства.
9. 31Теоремы о связи бесконечно малой функции и функции, имеющей предел, о единственности предела.
10. 32Теорема об ограниченности функции, имеющей предел.
11. 33Теоремы о пределе суммы, произведения и частного.
12. 34Теоремы существования предела.

13. 35Первый замечательный предел.
14. 36Второй замечательный предел. Сложные проценты.
15. 37Непрерывные функции. Условие непрерывности. Точки разрыва.
16. 38Свойства функций, непрерывных на отрезке.
17. 39Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной.
18. 40Непрерывность и дифференцируемость функций.
19. 41Основные правила дифференцирования.
20. 42Производные элементарных функций. Таблица производных.
21. 43Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала.
22. 44Производные и дифференциалы высших порядков.
23. 45Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
24. 46Правило Лопиталя.
25. 47Монотонность функции в промежутке.
26. 48Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия.
27. 49Направление выпуклости графика функции, точки перегиба.
28. 50Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построение графика.
29. 51Разложение в ряд Тейлора, Маклорена.
30. 52Разложение в ряд элементарных функций (e^x).
31. 53Функции многих переменных. Основные понятия.
32. 54Частные производные первого и высших порядков.
33. 55Частные и полные дифференциалы функции многих переменных.
34. 56Производная по направлению, градиент функции в точке.
35. 57Экстремумы функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия.
36. 58Условный экстремум функции многих переменных. Метод Лагранжа.
37. 59Основные понятия, связанные с комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел.
38. 60Формы записи комплексных чисел.
39. 61Сложение умножение, вычитание комплексных чисел. Вывод формул. Примеры.
40. 62Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел. Вывод формул. Примеры.
41. 63Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
42. 64Таблица интегралов. Вычисление интегралов методом разложения.

43. 65Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
44. 66Интегрирование рациональных функций.
45. 67Интегрирование иррациональных функций.
46. 68Интегрирование тригонометрических функций.
47. 69Задачи, приводящие к определенному интегралу. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
48. 70Свойства определенного интеграла.
49. 71Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
50. 72Методы вычисления определенного интеграла.
51. 73Несобственные интегралы.
52. 74Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

2-ой семестр:

1. 75Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. 76Основные понятия, относящиеся к дифференциальным уравнениям 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. 77Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
4. 78Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.
5. 79Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
6. 80Уравнения Лагранжа и Клеро.
7. 81Основные понятия, относящиеся к дифференциальным уравнениям высших порядков.
8. 82Уравнения, допускающие понижение порядка.
9. 83Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка.
10. 84Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ n -го порядка.
11. 85Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами.
12. 86Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных.
13. 87Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
14. 88Основные понятия, относящиеся к системам дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.
15. 89Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.
16. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии.

Свойства сходящихся рядов.

17. Необходимый признак сходимости ряда.
18. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
1. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда.
2. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды.
3. Конструкция области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости.
4. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций.
5. **Основные понятия, связанные с двойным интегралом. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.**
6. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
7. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

3-ий семестр:

1. Случайные события и их вероятности. Достоверное, невозможное и случайное события. Пространство элементарных событий. События. Операции над событиями. Алгебра событий.
2. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вероятностная модель эксперимента с конечным числом исходов.
3. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Статистическая вероятность.
4. Теорема сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей произвольных событий.
5. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.
6. Вероятность наступления по крайней мере одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. **Повторные независимые испытания. Независимые испытания. Формула Бернулли.**
8. **Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Предельная теорема Пуассона.**
9. **Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.**
10. **Дискретные случайные величины. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.**
11. **Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.**
12. **Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Начальные и центральные теоретические моменты.**
13. **Непрерывные случайные величины. Определение непрерывной случайной величины.**
14. **Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.**
15. **Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.**
16. **Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная**

теорема.

17. Система двух случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения вероятностей двумерной дискретной случайной величины.
18. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.
19. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.
20. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции. Регрессия.
21. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.
22. Проверка статистических гипотез. Предмет и задачи математической статистики.
23. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистический закон распределения случайной величины. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Свойства.
24. Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Метод моментов.
25. Метод наибольшего правдоподобия. Оценки математического ожидания и дисперсии по выборке.
26. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.
27. Проверка статистических гипотез. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
28. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона.
29. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
30. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов.
31. Определение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по выборке.