

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(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)

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	432 / 12	часов/зачетных единиц
Лекции	88	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	104	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	192	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	168	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 3	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ВМ	СОГЛАСОВАНО	П.А. Фищенко
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
15.02.2023	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

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

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лебедев Юрий Евгеньевич, Заместитель руководителя Государственной
инспекции труда - заместитель главного государственного инспектора труда в Республике
Марий Эл

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-1.1 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: Знает принципы поиска, сбора, отбора и систематизации информации, основы системного подхода для решения поставленных задач умения: Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации в рамках выбранной профессиональной деятельности навыки: Владеет навыками работы с источниками информации, навыками подготовки научных текстов

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Физика (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-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, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Линейная алгебра	22	УК-1
Лекция. Введение в курс математики. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение	2	

определителя по элементам первой строки. Определители n -го порядка. Основные свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам произвольного ряда. Теорема об аннулировании определителя.		
Практическое занятие. Определители, их свойства.	2	
Лекция. Матрица, ее размер. Квадратная матрица, основные понятия (порядок, единичная матрица, не-вырожденная, треугольная). Равенство матриц, сложение матриц, свойства. Умножение матрицы на число, свойства. Произведение матриц, свойства. Обратная матрица, теорема существования, теорема единственности.	2	
Практическое занятие. Определители, их свойства. Вычисление определителей	2	
Лекция. Система линейных уравнений, основные понятия (решение, совместные, несовместные, определенные, неопределенные, однородные, неоднородные). Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Условие существования нетривиального решения однородной системы.	2	
Практическое занятие. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
Лекция. Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений.	2	
Практическое занятие. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
Векторная алгебра	22	УК-1
Лекция. Скалярные и векторные величины. Основные понятия (модуль, направление и точка приложения вектора). Векторы: связанный, скользящий, свободный, единичный, коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные. Понятие о линейных операциях над векторами. Сложение двух векторов по правилу треугольника и по правилу параллелограмма. Сложение трех или n векторов по правилу много-угольника. Разность двух векторов. Произведение вектора на число. Орт вектора и выражение любого вектора через его орт. Теорема (признак коллинеарности двух векторов). Векторные пространства. Свойства линейных операций.	2	
Практическое занятие. Линейные операции над векторами.	2	
Лекция. Координатная ось. Орт оси. Проекция точки на ось произвольного направления. Составляющая вектора по оси и проекция вектора на ось. Угол между векторами. Ортогональные векторы. Угол между вектором и осью. Теоремы о проекциях (свойства проекций). Прямоугольные декартовы координаты в пространстве. Координатный базис. Радиус - вектор и координаты точки. Разложение вектора на	2	

составляющие по координатным осям, разложение вектора по базису и координаты вектора. Задание векторов в координатной форме, условие равенства их и линейные операции над ними. Вычисление координат вектора по координатам его начала и конца. Определение модуля вектора. Условие коллинеарности векторов, заданных в координатной форме. Скалярное произведение двух векторов. Свойства скалярного произведения (без док-ва). Скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов, заданных в координатной форме. Определение угла между двумя векторами. Направляющие косинусы. Определение проекции вектора на направление другого вектора.		
Практическое занятие. Скалярное произведение двух векторов.	2	
Лекция. Векторное произведение двух векторов. Основные свойства векторного произведения. Коллинеарность двух векторов и упрощение векторных произведений в примерах. Векторные произведения ортов координатных осей. Геометрические и физические приложения векторного произведения. (Момент силы. Площадь параллелограмма или треугольника).	2	
Практическое занятие. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение трех векторов.	2	
Лекция. Смешанное произведение трех векторов. Смешанное произведение трех векторов. Определение объема параллелепипеда, построенного на трех векторах. Компланарные векторы и условие компланарности векторов.	2	
Практическое занятие. Смешанное произведение трех	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
Аналитическая геометрия	22	УК-1
Лекция. Основные понятия аналитической геометрии на плоскости. Множества, способы их задания. Метод координат на плоскости. Текущие координаты. Линия на плоскости как множество точек, обладающих общим геометрическим свойством. Уравнение линии на плоскости. Две основные задачи аналитической геометрии. Полярные координаты, их связь с прямоугольными декартовыми. Параметрические уравнения линии. Построение линий. Прямая линия на плоскости. Направляющий вектор прямой. Уравнение прямой по направляющему вектору и точке. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Нормальный вектор прямой. Уравнение прямой перпендикулярной нормальному вектору и проходящей через фиксированную точку. Общее уравнение прямой и его исследование. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и	2	

перпендикулярности прямых.		
Практическое занятие. Прямая линия на плоскости.	2	
Лекция. Алгебраические линии (понятие о кривых первого и второго порядка). Понятие о канонических уравнениях кривых 2-го порядка: эллипса, гиперболы, параболы. Характеристики этих линий (полуоси действительные и мнимые, эксцентриситет, директриса).	2	
Практическое занятие. Кривые второго порядка	2	
Лекция. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Взаимное расположение плоскостей.	2	
Практическое занятие. Плоскость	2	
Лекция. Уравнения прямой в пространстве (канонические, параметрические, общие). Взаимное расположение прямой и плоскости.	2	
Практическое занятие. Прямая в пространстве	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
Введение в математический анализ	10	УК-1
Лекция. Понятие окрестности точки. Функции действительной переменной, область определения. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на бесконечности. Асимптотическое разложение функции, имеющей предел. Горизонтальная асимптота графика функции. Пределы, вычисление пределов. Виды неопределённостей и способы их раскрытия.	2	
Практическое занятие. Функции действительной переменной, область определения. Бесконечно малая функция. Виды неопределённостей и способы их раскрытия.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	22	УК-1
Лекция. Абсолютная величина действительного числа и ее свойства. Числовые промежутки и их запись. Функция, область определения функции и область значений функции. Способы задания функции. Классификация функций. Понятие асимптоты. Точки разрыва функции, их классификация. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке.	2	
Практическое занятие. Непрерывность функции в точке, точки разрыва.	2	
Лекция. Приращение функции и дифференциал функции.	2	

Задача о мгновенной скорости. Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнение касательной к графику функции. Физический смысл производной. Производная и дифференциал суммы, произведения, частного функций. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Дифференциал сложной функции. Производная, ее геометрический смысл. Производная сложной функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Общая схема исследования функции.		
Практическое занятие. Общая схема исследования функции и построение её графика.	2	
Лекция. Обратная функция и ее производная. Пример $y = \arcsin(x)$. Неявная функция и ее производная. Производная, ее геометрический смысл. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная неявной функции. Геометрические и физические приложения.	2	
Практическое занятие. Исследование функций, построение графиков при наличии асимптот.	2	
Лекция. Экстремумы функции. Возрастание, убывание функции, локальный экстремум. Глобальный экстремум функции. Геометрические и физические приложения производной. Численное решение уравнений. Понятие об интерполяции и экстраполяции в приближенных вычислениях. Аппроксимация функций. Применение линейной аппроксимации функции к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. Геометрические и физические приложения производной. Метод логарифмического дифференцирования.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного	10	УК-1
Лекция. Комплексные числа, арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме. Изображение комплексных чисел на плоскости (точечная и векторная интерпретация). Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме и их геометрическая интерпретация. Показательная функция с комплексным показателем и ее свойства. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.	2	

Возведение в степень. Действия над комплексными числами в показательной форме. Основные функции комплексного переменного. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Геометрический смысл операции извлечения корня Действия над комплексными числами в показательной форме. Основные функции комплексного		
Практическое занятие. Комплексные числа, действия над ними в различных формах. Переход от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической и показательной формам. Возведение в степень. Извлечение корня. Функция комплексного переменного.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Функции нескольких переменных. Элементы теории поля	30	УК-1
Лекция. Некоторые понятия топологии (окрестность точки, внутренняя точка множества, открытое множество, замкнутое множество, связность). Функция двух и нескольких переменных как функция точки. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Построение областей, получаемых пересечением поверхностей. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные и дифференциалы.	2	
Практическое занятие. Область определения функции двух переменных.	2	
Практическое занятие. Частные производные.	2	
Лекция. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточные условия экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения. Теория поля. Градиент. Производная по направлению. Производная функции, заданной неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. Производная функции, заданной неявно.	2	
Практическое занятие. Производные сложных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.	2	

Практическое занятие. Градиент. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	18	
Неопределенный интеграл	40	УК-1
Лекция. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл. Таблица простейших интегралов. Основные свойства интеграла. Инвариантность вида интеграла от выбора аргумента (принцип подведения под знак дифференциала). Основные методы интегрирования: разложения, интегрирования подстановкой (тригонометрические подстановки), интегрирование по частям. Возвратное интегрирование.	2	
Практическое занятие. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала.	2	
Практическое занятие. Метод замены переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный	2	
Лекция. Многочлены от одной переменной. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Простейшие дроби. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Практическое занятие. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Простейшие дроби. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей.	2	
Практическое занятие. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Лекция. Интегрирование простейших иррациональностей (линейной, квадратичной). Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Практическое занятие. Интегрирование простейших иррациональностей (линейной, квадратичной).	2	
Практическое занятие. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	22	
Определенный интеграл	38	УК-1
Лекция. Плотность распределения массы по прямому стержню, задача о его массе. Интегральная сумма. Определенный интеграл по отрезку $[a, b]$. Условие существования определенного интеграла. Геометрический смысл	2	

определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона - Лейбница. Метод замена переменной в определённом интеграле. Свойства определенных интегралов по отрезку, их механический и геометрический смысл. Теоремы: об оценке интеграла, о среднем значении, их геометрический и		
Практическое занятие. Формула Ньютона - Лейбница. Свойства определенных интегралов по отрезку, их механический и геометрический смысл.	2	
Практическое занятие. Интегрирование методом замены переменной в определённом интеграле.	2	
Лекция. Метод интегрирования по частям в определённом интеграле. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Несобственные интегралы. Интегралы Лапласа.	2	
Практическое занятие. Метод интегрирования по частям в определённом интеграле.	2	
Практическое занятие. Несобственные интегралы.	2	
Лекция. Численные методы. Правило прямоугольников. Правило трапеций. Правило Симпсона. Геометрические приложения определенных интегралов: площадь плоской фигуры, объем тела вращения, длина дуги.	2	
Практическое занятие. Численные методы. Правило прямоугольников. Правило трапеций. Правило Симпсона.	2	
Практическое занятие. Геометрические приложения определенных интегралов: площадь плоской фигуры, объем тела вращения, длина дуги.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	20	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Дифференциальные уравнения	20	УК-1
Лекция. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Начальные условия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Семейство интегральных кривых. Методы интегрирования дифференциальных уравнений: с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Диф. уравнения 2-го порядка. Начальное условие. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решение диф. уравнения 2-го порядка. Простейшие	2	

диф. уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, три случая корней характеристического уравнения.		
Практическое занятие. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
Лекция. Линейные неоднородные диф. уравнения. Теорема о структуре общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Теорема о наложении частных решений. Понятие о системах дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	
Практическое занятие. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	12	
Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы	20	УК-1
Лекция. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Геометрические приложения двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.	2	
Практическое занятие. Двойной интеграл в декартовых координатах. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические приложения двойного интеграла.	2	
Лекция. Криволинейные интегралы первого и второго рода (по длине дуги и по координатам). Задача о работе переменной силы. Поверхностные интегралы. Формула Грина.	2	
Практическое занятие. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	12	УК-1
Числовые и степенные ряды	16	
Лекция. Числовая последовательность и ее предел. Признак Вейерштрасса. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов (без док-ва). Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши (радикальный – без док-ва). Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов (без док-ва). Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Конструкция области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.	2	
Практическое занятие. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Радикальный и интегральный признаки сходимости Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость.	2	
Лекция. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Остаточный член формулы Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда Тейлора к порождающей его функции. Разложение функций $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)$, $\ln(1+x)$ в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям: вычисление значения функции, определенного интеграла; решение дифференциальных уравнений.	2	
Практическое занятие. Степенные ряды. Нахождение области сходимости. Ряды Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложение рядов к вычислениям интегралов, функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	8	УК-1
Ряды Фурье. Гармонический анализ.	18	
Лекция. Ортогональная система функций, ее свойства. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье, ряд Фурье. Разложение функций в ряд по синусам и по косинусам.	2	

Разложение в ряд Фурье функций с периодом 2π в интервале $(-\pi; \pi)$. Условие Дирихле. Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье. Разложение в ряд Фурье функций с периодом 2π в интервале $(-1; 1)$.		
Практическое занятие. Ряды Фурье на $(-\pi; \pi)$.	2	
Лекция. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Ряд Фурье в комплексной форме	2	
Разложение функций в ряд по синусам и по косинусам.		
Практическое занятие. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение функций в ряд по косинусам и синусам на сегменте $[-1, +1]$.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала	10	
Комбинаторика. Теория вероятностей	36	УК-1
Лекция. Комбинаторные объекты: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Простейшие свойства. Учет повторений. Правила суммы и произведения. Предмет теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Ее свойства. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей, следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Вероятность появления хотя бы одного из событий	2	
Практическое занятие. Комбинаторика. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятностей.	2	
Лекция. Гипотезы. Условная вероятность и способы её записи. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Наивероятнейшее число появлений события.	2	
Практическое занятие. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы одного из событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса.	2	
Лекция. Дискретные случайные величины. Закон их распределения. Числовые характеристики: математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Типичные распределения: биномиальное, пуассоновское.	2	
Практическое занятие. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли.	2	

Локальная и интегральная теоремы Лапласа.		
Лекция. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Пример нахождения функции распределения для дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины и функции их распределения. Плотность распределения вероятности и ее свойства. Виды типичных распределений вероятностей: равномерное, показательное, нормальное. Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики и свойства этих характеристик. Равномерное и показательное распределения и их свойства распределений.	2	
Практическое занятие. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей случайной величины, плотность распределения.	2	
Лекция. Нормальное распределение, его свойства. Правило трёх сигм. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.	2	
Практическое занятие. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Вероятность отказа «элемента». Функция надёжности как функция, определяющая вероятность безотказной работы элемента за некоторое время.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала	16	
Математическая статистика	34	УК-1
Лекция. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора выборки. Статистическое распределение выбоки. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Типовые распределения вероятностей, оценки параметров. Точечные оценки и их свойства. Понятие о состоятельности и несмещённости точечных оценок. Выборочная средняя и выборочная дисперсия как оценки соответствующих характеристик генеральной совокупности. Исправленная дисперсия.	2	
Практическое занятие. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	
Лекция. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Интервальные оценки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ . Проверка статистических	2	

гипотез. Основные понятия.		
Практическое занятие. Точечные оценки. Нахождение числовых характеристик (средней и дисперсии) выборки.	2	
Лекция. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона и его применение к проверке гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.	2	
Практическое занятие. Интервальные оценки. Доверительный интервал.	2	
Лекция. Понятие корреляционной зависимости. Корреляционная таблица. Линейная корреляция. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.	2	
Практическое занятие. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.	2	
Лекция. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона.	2	
Практическое занятие. Линейная корреляция. Определение параметров линейной регрессии по методу наименьших квадратов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала	14	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для приобретения прочных как теоретических знаний, так и умений, большое значение имеет Ваша постоянная самостоятельная деятельность.

График самостоятельной деятельности представлен в рабочей программе, где конкретно указаны темы самостоятельной работы и время, необходимое для полного освоения указанной темы.

1. При изучении курса дисциплины обучающиеся должны постоянно обращаться к программе дисциплины, которая содержит сведения о содержании учебного лекционного материала, и о темах практических занятий.

2. Перечень рекомендуемой литературы по дисциплине приведен в Разделе 6 данной рабочей программе.

3. Для достижения хороших результатов работы в аудитории, обучающимся рекомендуется

не только ознакомиться с тематическим планом лекционных и практических занятий, но и готовиться к ним. Ваша самостоятельная работа – это самостоятельная подготовка к активной работе во время лекций, и особенно во время практических работ.

4. Задания к предлекционной работе сформулированы в виде вопросов для дистанционного обучения (вопросов к коллоквиумам в каждом семестре) по соответствующей теме.

5. Задания к практическим занятиям сформулированы в виде темы практического занятия.

6. С лекционным материалом дисциплины можно ознакомиться и в электронном курсе дисциплины на образовательном портале ПГТУ.

7. В процессе изучения курса проводится текущий контроль знаний. Вопросы для дистанционного обучения и проведения контроля (для коллоквиумов) приведены в разделе 7 рабочей программы. Там же приведены нулевые варианты контрольных работ. Условия аттестации приведены в технологических картах (к каждому семестру), имеющихся в составе РП.

8. В конце 1-го семестра обучающиеся сдают экзамен;

в конце 2-го семестра – зачёт;

в конце 3-го семестра – экзамен.

В составе РП приведены как экзаменационные вопросы с нулевым вариантом билета, так и критерии экзаменационных оценок.

Аттестация студентов по системе РИТМ

1. Для контроля ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели – 7-я, 12-я и 17-я (16-ая) неделя (итоговая). Итоги работы студентов за 7, 12, 17(16) недель семестра, оцененные преподавателями в баллах по видам работ в соответствии с технологическими картами каждой изучаемой в семестре дисциплины, вводятся в базу через систему электронного обучения (корпоративный сайт ПГТУ). Критерии освоения (порог положительных 1-ой, 2-ой и итоговой аттестаций) устанавливаются индивидуально по каждой дисциплине и отражаются в технологических картах (см. Аттестации № 1, 2, 3). Работы, сданные после окончания 7-ой и 12-ой аттестационных недель, в текущую аттестацию не входят, но суммируются в общий рейтинг студента и учитываются при следующей текущей аттестации или в общем итоге работы по дисциплине. Рейтинг-листы с результатами работы студентов доводятся до сведения студентов.
2. Работа студента в течение семестра оценивается положительно, если у него зачтены все обязательные виды работ и контрольные испытания.
3. Если к последней учебной неделе семестра студент не выполнил определенного решением кафедры количества обязательных работ или не прошёл хотя бы одного контрольного испытания и набрал менее 40 баллов, он не допускается к итоговому контролю или не получает зачет. Если семестровый контроль по тем или иным причинам не может быть проведен в течение последней учебной недели семестра, он может проводиться на предэкзаменационной консультации. В этом случае к нему допускаются студенты, полностью выполнившие программу семестра не позднее последнего дня занятий в семестре.

1. Итоговый семестровый контроль максимально оценивается в 20 баллов. Итоговый семестровый контроль считается сданным, если студент набрал 10 и более баллов. Суммарный балл, определяется по формуле

$$N^C = N^T + N^{K.II} + N^Д,$$

где $N^{K.II}$ – количество баллов по итогам семестрового контроля (от 10 до 20 б.),

N^T – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$N^Д$ – баллы за дополнительные работы,

N^C – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **экзаменационная оценка** по четырехбалльной шкале.

Таблица 3.

Оценка

Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)

Оценка

Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)

«отлично»

90 и более

«хорошо»

от 75 до 89,99

«удовлетворительно»

от 50 до 74,99

«неудовлетворительно»

менее 50

2. Студент, выполнивший все обязательные виды работ, участвующий в системе РИТМ, имеет право освобождения от экзамена при условии, что он выдержал итоговый семестровый контроль (получил от 10 до 20 баллов).

Сдача экзамена

1. Студенты, набравшие на итоговом семестровом контроле менее 10 баллов, остаются участниками системы РИТМ, но обязательно сдают экзамен.
2. Балл $N_{\text{Э}}$ за **экзамен** определяется в интервале от 20 до 40 баллов с учетом качества ответа по таблице 4.

Таблица 4.

Оценка

Баллы за экзамен по системе РИТМ (в 100-б. шкале)

«отлично»

от 36 до 40

«хорошо»

от 30 до 35

«удовлетворительно»

от 20 до 29

1. Студенты, сдающие **обязательный экзамен** по системе РИТМ, но набравшие менее 20 баллов, получают неудовлетворительную оценку за экзамен.
2. Для всех студентов, сдающих экзамен по системе РИТМ, суммарный балл, при положительной оценке на экзамене, определяется по формуле

$$N^C = N^T + N^Д + N^Э,$$

где N^T – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$N^Д$ – баллы за дополнительные работы,

$N^Э$ – балл за экзамен по таблице 4,

N^c – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **экзаменационная оценка** по четырехбалльной шкале.

Погашение задолженностей

1. Студент, который в зачетную неделю до итогового контроля не выполнил необходимый объем работ и погашает свои задолженности в сессию, получает минимальный суммарный балл за оценку, выставленную **на экзамене**.
2. Студент, который погашает свои задолженности после окончания сессии, получает минимальный суммарный балл за оценку, выставленную **на экзамене**, за вычетом 7,5 баллов, т.е. в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Оценка

Баллы по системе РИТМ (в 100-б. шкале)

«отлично»

82,5

«хорошо»

67,5

«удовлетворительно»

52,5

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих 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 лекций] / Д. Т. Письменный. 9-е изд. Москва: Айрис-Пресс, 2010. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4073-9. Экземпляры: всего 120.	120
2.	Математическая статистика [Текст] : методические указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / составители Н. Н. Михеева, Л. В. Николаева, Л. Н. Шарафутдинова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 59 с. Экземпляры: всего 119.	119
3.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Текст] : типовой расчет для студентов специальностей и направлений ВПО 110302.65, 140100.62, 140104.65, 150400.62, 150405.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, С. Н. Сусанина, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 92 с. Экземпляры: всего 198.	198
4.	Теория вероятностей : метод. указания к выполнению типового расчета и контрол. работы для студентов специальностей 060800, 06100, 061100, 061500 / [Д. В. Иванов, Н. Е. Тиманов, Т. Л. Федюкова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 26 с. Экземпляры: всего 52.	52
5.	Функции нескольких переменных [Текст] : методические указания по самостоятельной работе для студентов технических специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. : Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 56 с. Экземпляры: всего 84.	84 / https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennykh_1.pdf
6.	Комплексные числа [Текст] : метод. указания к практ. занятиям и контрол. работа для студентов всех специальностей / [сост. И. П. Мансурова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 30 с. Экземпляры: всего 180.	180 / https://portal.volgatech.net/books/Mansurova_Kompleksnyye_chisla.pdf
7.	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
8.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 479 с ISBN 978-5-534-00211-9.	https://urait.ru/bcode/510437
9.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд.,	https://e.lanbook.com/book/2

стереотип. Москва: Лань, 2023. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9.	95943
---	-------

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.	443а (I)	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 уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, 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	хорошо
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	отлично

	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	
--	---	--

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 семестр

Контрольная работа №1. Линейная алгебра.

1. Вычислить .

2. Вычислить определитель :

- а) разложением по первому столбцу;
- б) упрощением.

3. Решить систему линейных уравнений

- а) методом Крамера;
- б) матричным методом;
- в) методом Гаусса.

Контрольная работа №2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Найдите , если .

2. Упростите выражение .

3. При каком значении векторы и перпендикулярны, если , ?

4. При каком значении векторы компланарны?

5. В точках пересечения прямой с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найдите их уравнения.

Контрольная работа №3. Предел функции. Дифференциальное исчисление функции одной и двух переменных.

1. Не используя правило Лопиталя, вычислить пределы функций:

а) б) в) г)

2. Найдите производную неявной функции

3. Найдите производные сложных функций: а) б) в)

4. Найдите производную второго порядка в заданной точке:

5. Найдите дифференциал функции

6. Найдите значения частных производных и функции в точке .

7. Найдите для функции

2 семестр

Контрольная работа №1. Неопределенный интеграл

1. 2. 3.

4. 5. 6.

7. 8. 9.

10.

Контрольная работа №3. Дифференциальные уравнения

1. Установите, является ли функция

решением дифференциального уравнения

.

2. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

.

3. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

.

4. Определите тип дифференциального уравнения

и найдите его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям

Контрольная работа №4. Ряды

1. Исследуйте на сходимость ряды:
а) ; б) ;
в) ; г) .
2. Исследуйте на условную и абсолютную сходимость ряд .
3. Найдите область сходимости степенного ряда:

3 семестр

Контрольная работа №1. Теория вероятностей (случайные события)

1. В урне лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров. Наудачу вынимаются два шара. Найти вероятность того, что будут вынуты шары разного цвета, при условии, что не вынут синий шар.
2. Вероятность того, что покупатель в данном магазине сделает покупку, равна 0.6. Какова вероятность того, что не более трех из семи вошедших покупателей сделает покупку?
3. Сборщик получил две коробки одинаковых деталей, изготовленных заводом №1, и три коробки – заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартная равна 0.9; завода №2 – 0.7. Из наудачу взятой коробки сборщик извлек деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.
4. Из маршрутов трамваев №8, №10 и №15 для служащего попутными являются маршруты №8 и №10. Найти вероятность того, что к остановке первым подойдет трамвай попутного для него номера, если по линиям маршрутов №8, №10 и №15 курсируют соответственно 7, 9 и 12 вагонов. Протяженности маршрутов считаются одинаковыми.

Контрольная работа №2. Дискретные случайные величины

1. Найти дисперсию ДСВ, если заданы законы распределения ДСВ X и Y :

X	-2	-1	2	3	Y	0	1	3
p	0,2	0,1	0,4	0,3	p	0,1	0,5	0,4

2. Составить закон распределения случайной величины X – числа гербов при бросании монеты 5 раз. Построить полигон распределения вероятностей, найти числовые характеристики случайной величины X .

Контрольная работа №3. Непрерывные случайные величины

1. Дана плотность распределения НСВ X . Найти значение константы C и функцию распределения.

2. НСВ X задана функцией распределения

Найти плотность распределения, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания НСВ X в интервал .

Контрольная работа №4. Точечные и интервальные оценки статистического ряда

1. По данному распределению выборки:

x_i	5	10	1	20	2
			5		5

n	2	15	3	15	1
i	5		0		5

найти выборочную среднюю и выборочное среднее квадратическое отклонение.

2. По данному распределению выборки:

1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	21-25	25-29
15	10	16	15	17	15	12

найти выборочную среднюю, построить гистограмму частот.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

Список вопросов для экзамена

Линейная алгебра

1. Матрицы (основные понятия). Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Свойства линейных операций.
2. Согласованные матрицы. Умножение матриц. Свойства произведения матриц.
3. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение.
4. Теорема о разложении определителя. Теорема об аннулировании определителя.
5. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.
6. Системы линейных уравнений. Основные определения и понятия.
7. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.

8. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
9. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
10. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

Векторная алгебра

1. Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами. Орт вектора.
2. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов (геометрический подход).
3. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
4. Прямоугольная декартова система координат. Разложение вектора по координатным осям. Координаты точки и вектора.
5. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов в координатной форме.
6. Координаты орта вектора. Направляющие косинусы вектора.
7. Линейные операции над векторами в координатной форме.
8. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
9. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
10. Приложения скалярного произведения в геометрии и физике.
11. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
12. Векторное произведение векторов в координатной форме.
13. Смешанное произведение векторов.

Аналитическая геометрия

1. Компланарные векторы. Условие компланарности векторов.
2. Две задачи аналитической геометрии. Линия, уравнение линии.
3. Уравнения прямой на плоскости.
4. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи.
5. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
6. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
7. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
8. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
9. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
10. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
11. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) (с выводами их уравнений).
12. Полярная система координат. Формулы перехода из полярной системы координат в

декартову систему координат и обратно.

13. Классификация поверхностей второго порядка.

Введение в математический анализ

1. Функция, способы задания. Область определения. Область значений. Периодичность.
2. Четные, нечетные функции.
3. Бесконечно малая функция в точке. Геометрическая интерпретация определения.
4. Свойства бесконечно малых функций.
5. Два определения предела функции. Эквивалентность определений. Предел функции при $x \rightarrow \infty$.
6. Свойства пределов функций.
7. Бесконечно большая функция. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.
8. Сравнение бесконечно малых функций. Свойство эквивалентных бесконечно малых функций.
9. Первый замечательный предел. Следствия. Таблица эквивалентных функций.
10. Второй замечательный предел. Следствия.
11. Односторонние пределы. Связь односторонних пределов с пределом функции.
12. Непрерывность функции в точке. Эквивалентность трех определений непрерывности функций.
13. Классификация точек разрыва.
14. Свойства функций, непрерывных в точке.
15. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Задача о касательной. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
2. Задача о мгновенной скорости. Определение производной. Физический смысл производной.
3. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.
4. Производная сложной функции.
5. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
6. Производные тригонометрических функций.
7. Производные логарифмических функций.
8. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной функции.
9. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
10. Связь между производной и дифференциалом.
11. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

12. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
13. Дифференцирование неявных функций. Производные высших порядков.
14. Асимптоты графиков функций: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
15. Теоремы Коши и Лагранжа.
16. Теорема Роля.
17. Возрастание и убывание функции. Признаки монотонности.
18. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума.
19. Первое достаточное условие существования экстремума.
20. Второе достаточное условие существования экстремума.
21. Выпуклость графика функции. Достаточный признак выпуклости.
22. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
23. Полная схема исследования функции.

Пример экзаменационного билета

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «**Математика**»

Направление **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность «**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**»

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
3. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной функции.
4. Задача (Векторная алгебра).
5. Задача (Введение в анализ).

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук _____ / В.А. Иванов /

«_____» _____ 20__ г.

2 семестр

Список вопросов для зачёта

Функции нескольких переменных. Элементы теории поля

1. Что называется функцией двух или более переменных? Укажите способы их задания.
2. Что называется областью определения функции двух переменных и как она изображается геометрически?
3. Какие области называются открытыми, замкнутыми, ограниченными, неограниченными?
4. Как изобразить геометрически функцию двух переменных?
5. Что называется окрестностью точки?
6. Что такое линии уровня?
7. Что называется пределом функции двух переменных в точке?
8. Дайте определение частных производных первого порядка.
9. Дайте определение дифференциала функции двух переменных.
10. Какова связь между дифференциалом и частными производными?
11. Дайте определение частных производных второго порядка.
12. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.
13. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Абсолютный экстремум, его нахождение.
14. Сформулируйте правило отыскания экстремума функции двух переменных.

Комплексные числа. Элементы теории функций комплексного переменного

1. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа
2. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия в тригонометрической форме.
4. Показательная форма записи комплексного числа. Действия в показательной форме.
5. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.

Неопределенный интеграл

1. Первообразная. Свойство первообразных.
2. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица первообразных.
4. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
5. Метод подведения под знак дифференциала
6. Метод замены переменной.
7. Метод интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
8. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
9. Многочлен. Основные теоремы о многочленах

10. Дробно-рациональная функция. Правило разложения дроби на сумму простейших дробей
11. Интегрирование простейших дробей.
12. Интегрирование рациональных дробей.
13. Интегрирование простейших иррациональностей.
14. Тригонометрические подстановки.
15. Интегрирование тригонометрических выражений.
16. Универсальная подстановка.
17. Неберущиеся интегралы.

Определенный интеграл

1. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы.
2. Понятие определенный интеграл.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Свойства определенного интеграла.
5. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
6. Замена переменной в определенном интеграле.
7. Геометрические приложения определенного интеграла
8. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.

3 семестр

Список вопросов для экзамена

Дифференциальные уравнения

1. Что называется дифференциальным уравнением? Сформулируйте определения порядка дифференциального уравнения, решения уравнения.
2. Изложите методы решения дифференциального уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными, б) однородных дифференциальных уравнений, в) линейных дифференциальных уравнений.
3. Сколько решений имеет дифференциальное уравнение? Чем отличаются они друг от друга?
4. Дайте определения общего и частного решений уравнения. Как их изобразить графически?
5. Как называется и в чем состоят условия, необходимые для выделения частного решения из общего?
6. В чем состоит задача Коши? Сформулируйте задачу Коши геометрически.
7. Сформулируйте теорему Коши.
8. Дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения первого порядка.
9. Изложите метод Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений первого порядка.

10. Каков общий вид дифференциального уравнения второго порядка и его общего решения?
11. Как задаются аналитически и каков геометрический смысл имеют начальные условия для дифференциальных уравнений второго порядка?
12. Сформулируйте задачу Коши и теорему Коши для уравнений второго порядка.
13. Каков вид и геометрический смысл краевых условий для уравнений второго порядка? В чем их отличие от начальных условий?
14. Изложите методы решений уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка (три случая).
15. Каков общий вид дифференциального уравнения n -го порядка, его общего решения, начальных условий?
16. Каков общий вид однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Сформулируйте и докажите теорему о структуре общего решения такого уравнения.
17. Какую элементарную целесообразно взять в качестве частного решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Подставив эту функцию в дифференциальное уравнение, получите характеристическое уравнение.
18. Сколько и каких корней имеет характеристическое уравнение? Какой вид имеет общее решение дифференциального уравнения для каждого из трех случаев корней характеристического уравнения.
19. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных.

Кратные и криволинейные интегралы

1. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла (одно доказать!).
3. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах (случай прямоугольной и криволинейной области).
4. Замена переменной в двойном интеграле.
5. Двойной интеграл в полярных координатах.
6. Приложения двойного интеграла. Пример.
7. Понятие тройного интеграла. Геометрический и физический смысл тройного интеграла.
8. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
9. Замена переменной в тройном интеграле.
10. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
11. Тройной интеграл в сферических координатах.
12. Приложения двойного интеграла. Пример.
13. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.
14. Приложения криволинейных интегралов.

Числовые и степенные ряды

1. Числовая последовательность, её предел
2. Числовой ряд: сумма ряда, сходимость ряда
3. Основные свойства числовых рядов
4. Необходимый признак сходимости, достаточный признак расходимости числовых рядов
5. Эталонные числовые ряды
6. Признаки сравнения знакоположительных рядов
7. Признак Даламбера
8. Радикальный признак Коши
9. Интегральный признак Коши
10. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов
11. Знакопеременяющийся ряд. Признак Лейбница
12. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов
13. Функциональный ряд. Степенной ряд. Область сходимости функционального ряда
14. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
15. Определение радиуса сходимости степенного ряда
16. Алгоритм определения области сходимости степенного ряда с центром сходимости в точке .
17. Алгоритм определения области сходимости степенного ряда с центром сходимости в точке .
18. Свойства степенных рядов
19. Разложение основных элементарных функции в степенной ряд (таблица)
20. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значения функции
21. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям определенных интегралов.

Ряды Фурье. Гармонический анализ

1. Периодические функции, их свойства
2. Периодические процессы. Простое и сложное гармонические колебания
3. Ортогональная система функций, её свойства
4. Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье
5. Ряд Фурье, коэффициенты Фурье для функции с периодом 2π
6. Ряд Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2π
7. Разложение в ряд Фурье функции с периодом $2L$
8. Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом $2L$
9. Представление непериодической функции рядом Фурье (ряд по косинусам)
10. Представление непериодической функции рядом Фурье (ряд по синусам)

Комбинаторика. Теория вероятностей

1. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики

1. Формулы комбинаторики (схема выбора без возвращения)
2. Формулы комбинаторики (схема выбора с возвращением)
3. Случайные события. Основные понятия
4. Действия над случайными событиями
5. Предмет теории вероятностей.
6. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности
7. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности
8. Геометрическая вероятность
9. Условная вероятность события
10. Вероятность произведения событий. Независимость событий
11. Вероятность суммы событий (для совместных и несовместных событий)
12. Вероятность событий, образующих полную группу событий.
13. Вероятность противоположных событий
14. Вероятность появления хотя бы одного события
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса
17. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли
18. Формула Бернулли.
19. Формула Пуассона
20. Локальная теорема Лапласа
21. Интегральная теорема Лапласа
22. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности
23. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях
24. Дайте определение случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
25. Что называется законом распределения дискретной случайной величины? Как его изобразить графически?
26. Какое распределение называется биномиальным?
27. Каковы числовые характеристики дискретных случайных величин?
28. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины? Каков его вероятностный смысл?
29. Сформулируйте свойства математического ожидания.

30. Что называется отклонением случайной величины? Чему равно математическое ожидание отклонения (сформулируйте и докажите теорему).
31. Что называется дисперсией случайной величины? Обоснуйте целесообразность введения этой числовой характеристики.
32. Сформулируйте свойства дисперсии
33. Что называется средним квадратическим отклонением?
34. Сформулируйте определение функции распределения и дайте геометрическую интерпретацию определения
35. Сформулируйте свойства функции распределения. Какой вид имеет график функции распределения
36. Сформулируйте определение плотности распределения
37. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Как геометрически истолковать полученный результат?
38. Как найти функцию распределения по известной плотности распределения?
39. Сформулируйте свойства плотности распределения
40. Что называется математическим ожиданием, дисперсией непрерывной случайной величины?
41. Какое распределение непрерывной случайной величины называют нормальным распределением? Какими параметрами определяется нормальное распределение? Какой вероятностный смысл имеют эти параметры?
42. Исследуйте функцию плотности нормального распределения и постройте ее график
43. Как влияют параметры нормального распределения на форму нормальной кривой?
44. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
45. Выведите формулу для вычисления вероятности заданного отклонения.
46. В чем смысл правила трех сигм?

Математическая статистика

1. Сформулируйте задачи математической статистики
2. Что такое генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности?
3. Что такое статистический и вариационный ряд?
4. Что называется статистической функцией распределения и кривой накопленных частот?
5. Что называется статистической плотностью распределения и гистограммой?
6. Дайте определение случайной выборки
7. Что такое оценка параметра генеральной совокупности?
8. Какая оценка считается состоятельной, несмещенной и эффективной?
9. Оценка математического ожидания

10. Оценка для дисперсии
11. Дайте определение доверительного интервала
12. Как найти доверительный интервал при большом объеме выборки?
13. Статистическая гипотеза. Виды гипотез
14. Статистические критерии проверки гипотез
15. Критические области
16. Уровень значимости
17. Ошибки 1-го и 2-го рода
18. Критерий Пирсона проверки гипотез
19. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона
20. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности
21. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона
22. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону
23. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности
24. Выборочные уравнения регрессии
25. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным

Пример экзаменационного билета

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

подисциплине «**Математика**»

Направление **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность «**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**»

1. Методы решения дифференциальных уравнений с разделенными переменными, дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений первого порядка.
2. Произведение событий. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения событий.
3. Приближенное вычисление определённых интегралов. Формула трапеций.
4. Задача (Теория вероятностей).
5. Задача (Математическая статистика).

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук

_____ / В.А.Иванов /

« _____ » _____ 20__ г.