**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

22.08.2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.7 Математика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.02 Информационные системы и технологии |
| Квалификация выпускника | Бакалавр<br>(бакалавр/магистр/специалист) |
| Направленность | Интеллектуальные информационные системы и технологии |

| | |
|---|---|
| Курс | 1 |
| Семестр | 1, 2 |

Распределение учебного времени

| | | |
|---|---|---|
| Трудоемкость по учебному плану | 288 / 8 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 72 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 90 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 162 | часов |
| Контактная работа по экзамену | 6 | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 90 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 30 | часов |
| Экзамен | 1 | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | 2 | семестр |

_____
(год)

*Оборотная сторона титульного листа*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

| доцент с ученой степенью кандидата наук | ВМ | СОГЛАСОВАНО | А.Р. Лащевский |
|---|---|---|---|
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина

Кафедра высшей математики

(наименование кафедры)

22.08.2025 протокол № 5

(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 Н.В. Рябова

(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО А.Н. Дедов

(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Дудин Александр Николаевич, Исполнительный директор ООО "Трэвэл Лайн"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 25.08.2025 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<br>**умения:** Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации в рамках выбранной профессиональной деятельности<br>**навыки:** Владеет навыками работы с источниками информации, навыками подготовки научных текстов |
| 2. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вы-числительной техники и программирования. | **знания:** Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности<br>**умения:**<br>**навыки:** |
| | ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | **знания:**<br>**умения:** Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний<br>**навыки:** |
| | ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. | **знания:**<br>**умения:**<br>**навыки:** Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте |

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: Дискретная математика (УК-1), Теория

вероятностей и математическая статистика (УК-1), Философия (УК-1), Моделирование систем (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-1), Дискретная математика (ОПК-1), Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-1), Базы данных (ОПК-1), Моделирование систем (ОПК-1), Машинное обучение и анализ данных (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (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, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1 семестр**

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| **Линейная алгебра** | **32** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Введение в курс математики. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам первой строки. Определители n-го порядка. Основные свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам произвольного ряда. Теорема об аннулировании определителя. | 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 единствен-ности. | 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 | |
| Лекция. Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений. | 2 | |
| Практическое занятие. Определители, их свойства. | 2 | |
| Практическое занятие. Определители, их свойства. Вычисление определителей | 2 | |
| Практическое занятие. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. | 2 | |
| Практическое занятие. Матрицы, действия над ними. | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| Практическое занятие. Обратная матрица. | 2 | |
| Практическое занятие. Решение систем линейных уравнений матричным методом. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 12 | |
| **Векторная алгебра** | **16** | ОПК-1, 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 век-тора через его орт. Теорема (признак коллинеарности двух векторов). Векторные пространства. Свойства линейных операций.<br>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 декартовые координаты в пространстве. Координатный базис. Радиус - вектор и координаты точки. Разложение вектора на составляющие по координатным осям, разложение вектора по базису и координаты вектора. Задание векторов в ко-ординатной форме, условие равенства их и линейные операции над ними. Вычисление координат вектора по координатам его начала и конца. Определение модуля вектора. Условие коллинеарности векторов, за-данных 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. | 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).<br>Смешанное произведение трех векторов. Определение объема параллелепипеда, построенного на трех векторах. Компланарные векторы и условие компланарности векторов. | 2 | |
| Практическое занятие. Линейные операции над векторами. | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| Практическое занятие. Скалярное произведение двух векторов. | 2 | |
| Практическое занятие. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение трех векторов. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 6 | |
| **Аналитическая геометрия** | **26** | ОПК-1, 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 перпендикулярности прямых. | 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 | |
| Лекция. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Взаимное расположение плоскостей. Уравнения прямой в пространстве (канонические, параметрические, общие). Взаимное расположение прямой и плоскости. | 2 | |
| Практическое занятие. Прямая линия на плоскости. | 2 | |
| Практическое занятие. Прямая линия на плоскости. | 2 | |
| Практическое занятие. Кривые второго порядка. | 2 | |
| Практическое занятие. Плоскость | 2 | |
| Практическое занятие. Прямая и плоскость в пространстве | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 10 | |
| **Введение в математический анализ** | **16** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Понятие окрестности точки. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| бесконечности. Асимптотические разложение функции, имеющей предел. Горизонтальная асимптота графика функции. Пределы, вычисление пределов. Виды неопределённостей и способы их раскрытия. | | |
| Лекция. Виды неопределённостей и способы их раскрытия. | 2 | |
| Практическое занятие. Функции действительной переменной, область определения. | 2 | |
| Практическое занятие. Пределы, вычисление пределов. Виды неопределённостей и способы их раскрытия. | 2 | |
| Практическое занятие. Замечательные пределы | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 6 | |
| **Дифференциальное исчисление функции одной переменной** | **32** | ОПК-1, 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. | 2 | |
| Лекция. Понятие асимптоты. Точки разрыва функции, их классификация. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке.<br>Приращение функции и дифференциал функции. Задача о мгновенной скорости. Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнение касательной к графику функции. Физический смысл производной. | 2 | |
| Лекция. Производная и дифференциал суммы, произведения, частного функций. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Дифференциал сложной функции. Обратная функция и ее произ-водная. Пример y = arcsin(x). Неявная функция и ее производная. 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.<br>Возрастающая, убывающая функции. Достаточный признак возрастания, убывания, постоянства функции. Метод логарифмического дифференцирования. | 2 | |
| Лекция. Точки локального экстремума функции. Необходимый признак экстремума. Первый достаточный признак экстремума. Глобальный экстремум функции на отрезке и алгоритм нахождения его.<br>Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Общая схема исследования функции. Геометрические и физические приложения производной. | 2 | |
| Практическое занятие. Непрерывность функции в точке, точки разрыва. | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| Практическое занятие. Производная, ее геометрический смысл. Производная сложной функции. | 2 | |
| Практическое занятие. Производная, ее геометрический смысл. Производная сложной функции. | 2 | |
| Практическое занятие. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная неявной функции. | 2 | |
| Практическое занятие. Геометрические и физические приложения производной. Дифференциал. Экстремумы функции. | 2 | |
| Практическое занятие. Возрастание, убывание функции, локальный экстремум. Глобальный экстремум функции. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функций, построение графиков. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 12 | |
| **Функции нескольких переменных. Элементы теории поля** | **22** | ОПК-1, 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. Дифференцируемость. Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной уравнением $z = f(x,y)$. Применение полного дифференциала к оценке погрешности. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. | 2 | |
| Лекция. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточные условия экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения. | 2 | |
| Лекция. 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. | 2 | |
| Практическое занятие. Область определения функции двух переменных. | 2 | |
| Практическое занятие. Частные производные. Производные сложных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. | 2 | |
| Практическое занятие. Экстремум функции двух переменных. | 2 | |
| Практическое занятие. Условный экстремум. | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 8 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |
| Подготовка к экзамену | 30 | |
| Проведение экзамена | 6 | |

**2 семестр**

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| **Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного** | **6** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Комплексные числа. Изображение комплексных чисел на плоскости (точечная и векторная интерпретация). Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. | 2 | |
| Практическое занятие. Переход от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической и показательной формам. Действия над комплексными числами. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 2 | |
| **Неопределенный интеграл** | **24** | ОПК-1, 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 | |
| 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 | |
| Лекция. Интегрирование простейших иррациональностей (линейной, квадратичной). | 2 | |
| Лекция. Интегрирование тригонометрических функций | 2 | |
| Практическое занятие. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. | 2 | |
| Практическое занятие. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| рациональных функций. | | |
| Практическое занятие. Интегрирование простейших иррациональностей | 2 | |
| Практическое занятие. Интегрирование тригонометрических функций | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 8 | |
| **Определенные интегралы** | **24** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Плотность распределения массы по прямому стержню, задача о его массе. Интегральная сумма. Определенный интеграл по отрезку [а,в]. Условие существования определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона - Лейбница. | 2 | |
| Лекция. Интегрирование по частям и 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 механический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Несобственные интегралы. Интегралы Лапласа. | 2 | |
| Лекция. Численные методы вычисления определенных интегралов (формула прямоугольников, трапеций, понятие о методе Симпсона). Численные методы и конечные разности. | 2 | |
| Лекция. Геометрические приложения определенного интеграла: 1) площадь криволинейной трапеции (использование свойств); 2) длина дуги кривой линии, заданной в декартовых и полярных координатах, а также кривой, заданной параметрически;<br>3) вычисление объема тела по известным поперечным сечениям; 4) объем тела вращения. Физические приложения: работа переменной силы; вычисление массы прямого неоднородного стержня. | 2 | |
| Практическое занятие. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. | 2 | |
| Практическое занятие. Несобственные интегралы. | 2 | |
| Практическое занятие. Численные методы вычисления определенных интегралов (формула прямоугольников, трапеций, понятие о методе Симпсона). Численные методы и конечные разности. | 2 | |
| Практическое занятие. Геометрические приложения определенных интегралов. | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 8 | |
| **Дифференциальные уравнения** | **24** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Начальные условия. Задача Коши. Теорема су-ществования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Семейство интегральных кривых. Методы интегрирования дифференциальных уравнений: с разделенными и разделяющимися переменными. | 2 | |
| Лекция. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. | 2 | |
| Лекция. Диф. уравнения 2-го порядка. Начальное условие. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решение диф. уравнения 2-го порядка. Простейшие диф. уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. | 2 | |
| Лекция. Линейные однородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, три случая корней характеристического уравнения. 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. | 2 | |
| Практическое занятие. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.<br>Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 | |
| Практическое занятие. Линейные уравнения 1-го порядка. | 2 | |
| Практическое занятие. Уравнения, допускающие понижение порядка. | 2 | |
| Практическое занятие. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 8 | |
| **Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы** | **12** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Геометрические приложения двойного интеграла.<br>Вычисление тройного интеграла в декартовых, | 2 | |

| | | |
|---|---|---|
| и сферических координатах. | | |
| 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. Двойной интеграл.<br>Тройной интеграл. | 2 | |
| Практическое занятие. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 4 | |
| **Числовые и степенные ряды** | **12** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Числовые ряды | 2 | |
| Практическое занятие. Числовые ряды | 2 | |
| Лекция. Степенные ряды | 2 | |
| Практическое занятие. Степенные ряды | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 4 | |
| **Ряды Фурье. Гармонический анализ.** | **6** | ОПК-1, УК-1 |
| Лекция. Ряды Фурье | 2 | |
| Практическое занятие. Ряды Фурье | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР<br>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала. | 2 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

## 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 в виде контрольных работ и опросов (коллоквиумов). Вопросы для дистанционного обучения и проведения контроля (для коллоквиумов**)** приведены в разделе 7 рабочей программы. Там же приведены нулевые варианты контрольных работ.

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

в конце 2-го семестра – БРК.

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 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. 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.
4. 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

1. $\mathbf{N^{C} = N^{T} + N^{К.И} + N^{Д}}$,

где $\mathbf{N^{К.И}}$–количество баллов по итогам семестрового контроля (от 10 до 20 б.),

$\mathbf{N^{T}}$ – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$\mathbf{N^{Д}}$ – баллы за дополнительные работы,

$\mathbf{N^{C}}$ – 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 $N_Э$ 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

$$\mathbf{N^C = N^T + N^Д + N^Э},$$

где $\mathbf{N^T}$ – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$\mathbf{N^Д}$ – баллы за дополнительные работы,

$\mathbf{N^Э}$ – балл за экзамен по таблице 4,

$\mathbf{N^C}$ – 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, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|---|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Шипачев, Виктор Семенович. Курс высшей математики : учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. 4-е изд., испр. М.: Оникс, 2009. - 599, [1] с. ISBN 978-5-488-02067-2. Экземпляры: всего 111. | 111 |
| 2. | Демидович, Борис Павлович. Краткий курс высшей математики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. М.: АстрельАСТ, 2005. - 654 с. ISBN 5-271-01318-95-17-004601-4. Экземпляры: всего 119. | 119 |
| 3. | Сборник задач по математике для втузов [Текст] : [в 4 ч. : учебное пособие для студентов по направлениям и специальностям в области техники и технологии] / [Ефимов А. В. и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. Ч. 1, 2014. - 288 с. ISBN 978-5-94052-234-8. Экземпляры: всего 335. | 335 |
| 4. | 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_Kompleksnye_chisla.pdf |
| 5. | Иванов, Дмитрий Владимирович. Математическое моделирование физических процессов и систем [Текст] : учебное пособие : [по направлению подготовки "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"] / Д. В. Иванов, М. И. Рябова, А. А. Чернов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т" ; под общ. ред. Д. В. Иванова. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 123 с. ISBN 978-5-8158-1618-3. Экземпляры: всего 1. | 1 / https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_matematicheskoe_modelirovanie_2015.pdf |
| 6. | Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. 15-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2018. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-6472-8. Экземпляры: всего 9. | 9 |
| 7. | Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд., стереотип. Москва: Лань, 2023. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9. | https://e.lanbook.com/book/386402 |

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. | удовлет-ворительно |
| 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 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

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.

Операции над матрицами.
2.

Определитель 4-го порядка.
3.

Решение системы линейных уравнений методом Крамера.
4.

Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
5.

Решение системы линейных уравнений методом методом Гаусса.

**Контрольная работа №2. Векторная алгебра**

1.

Проекция вектора.
2.

Направляющие косинусы вектора.
3.

Геометрические приложения скалярного произведения векторов.
4.

Геометрические приложения векторного произведения векторов.
5.

Геометрические приложения смешанное произведения векторов.

**Контрольная работа №3. Аналитическая геометрия**

1.

Уравнение прямой на плоскости.

2.

Угол между прямыми.
3.

Прямая в пространстве.
4.

Плоскость.
5.

Кривые второго порядка.

**Контрольная работа №4. Введение в математический анализ**

1.

Область определения функции.
2.

Предел функции.
3.

Замечательные пределы.
4.

Эквивалентные бесконечно малые функции.
5.

Непрерывность функции.

**Контрольная работа №5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

1.

Выичление производной по определению.
2.

Уравнение касательной.
3.

Производная сложной функции.
4.

Приближённые вычисления с помощью дифференциала.
5.

Исследование функции с помощью производной и построение её графика.

**Контрольная работа №6. Функции нескольких переменных**

1.

Область определения функции двух переменных.
2.

Частные производные функции нескольких переменных.
3.

Экстремумы функции двух переменных.
4.

Производная по направлению.
5.

Градиент.

## 2 семестр

### Контрольная работа №1. Комплексные числа

1.

Геометрическое представление комплексного числа.
2.

Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
3.

Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
4.

Показательная форма записи комплексного числа.
5.

Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.

### Контрольная работа №2. Неопределенный интеграл

1.

Непосредственное интегрирование.
2.

Метод замены в неопределённом интеграле.
3.

Интегрирование по частям.
4.

Интегрирование рациональных дробей.
5.

Интегрирование простейших иррациональностей.

### Контрольная работа №3. Определенный интеграл

1.

Вычисление определённого инетграла по формуле Ньютона-Лейбница.
2.

Интегрирование по частям в определенном интеграле.
3.

Замена переменной в определенном интеграле.
4.

Геометрические приложения определенного интеграла
5.

Несобственные интегралы I-го и II-го рода.

**Контрольная работа №4. Дифференциальные уравнения**

1.

Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
2.

Однородное дифференциальное уравнение.
3.

Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка.
4.

Дифференциальное уравнение 2-го порядка, допускающее понижение порядка.
5.

Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка.

**Контрольная работа №5. Кратные и криволинейные интегралы**

1.

Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.
2.

Замена переменной в двойном интеграле.
3.

Двойной интеграл в полярных координатах.
4.

Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
5.

Замена переменной в тройном интеграле.

**Контрольная работа №6. Числовые и степенные ряды**

1.

Признаки сравнения знакоположительных рядов
2.

Признак Даламбера
3.

Радикальный и интегральный признаки Коши.
4.

Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

5.

Область сходимости степенного ряда.

**Контрольная работа №7. Ряды Фурье. Гармонический анализ**

1.

Ряд Фурье для функции с периодом 2π.

2.

Ряд Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2π.

3.

Разложение в ряд Фурье функции с периодом 2L.

4.

Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2L.

5.

Представление непериодической функции рядом Фурье.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**1 семестр**

**Вопросы к экзамену**

**Линейная алгебра**

6. Матрицы (основные понятия). Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Свойства линейных операций.
7. Согласованные матрицы. Умножение матриц. Свойства произведения матриц.
8. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение.
9. Теорема о разложении определителя. Теорема об аннулировании определителя.
10. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.
11. Системы линейных уравнений. Основные определения и понятия.
12. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
13. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
14. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
15. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

## Векторная алгебра

16. Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами. Орт вектора.
17. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов (геометрический подход).
18. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
19. Прямоугольная декартова система координат. Разложение вектора по координатным осям. Координаты точки и вектора.
20. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов в координатной форме.
21. Координаты орта вектора. Направляющие косинусы вектора.
22. Линейные операции над векторами в координатной форме.
23. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
24. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
25. Приложения скалярного произведения в геометрии и физике.
26. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
27. Векторное произведение векторов в координатной форме.
28. Смешанное произведение векторов.
29. Условие компланарности векторов.

## Аналитическая геометрия

30. Две задачи аналитической геометрии. Линия, уравнение линии.
31. Уравнения прямой на плоскости.
32. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи.
33. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
34. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
35. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
36. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
37. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
38. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
39. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) (с выводами их уравнений).

40. Полярная система координат. Формулы перехода из полярной системы координат в декартовую систему координат и обратно.

41. Классификация поверхностей второго порядка.

**Введение в математический анализ**

42. Функция, способы задания. Область определения. Область значений. Периодичность.

43. Четные, нечетные функции.

44. Бесконечно малая функция в точке. Геометрическая интерпретация определения.

45. Свойства бесконечно малых функций.

46. Два определения предела функции. Эквивалентность определений. Предел функции при $x \to \infty$.

47. Свойства пределов функций.

48. Бесконечно большая функция. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.

49. Сравнение бесконечно малых функций. Свойство эквивалентных бесконечно малых функций.

50. Первый замечательный предел. Следствия. Таблица эквивалентных функций.

51. Второй замечательный предел. Следствия.

52. Односторонние пределы. Связь односторонних пределов с пределом функции.

53. Непрерывность функции в точке. Эквивалентность трех определений непрерывности функций.

54. Классификация точек разрыва.

55. Свойства функций, непрерывных в точке.

56. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

**Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

57. Задача о касательной. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.

58. Задача о мгновенной скорости. Определение производной. Физический смысл производной.

59. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.

60. Производная сложной функции.

61. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.

62. Производные тригонометрических функций.

63. Производные логарифмических функций.

64. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной функции.
65. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
66. Связь между производной и дифференциалом.
67. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
68. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
69. Дифференцирование неявных функций. Производные высших порядков.
70. Асимптоты графиков функций: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
71. Теоремы Коши и Лагранжа.
72. Теорема Роля.
73. Возрастание и убывание функции. Признаки монотонности.
74. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума.
75. Первое достаточное условие существования экстремума.
76. Второе достаточное условие существования экстремума.
77. Выпуклость графика функции. Достаточный признак выпуклости.
78. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
79. Полная схема исследования функции.

**Функции нескольких переменных. Элементы теории поля**

80. Что называется функцией двух или более переменных? Укажите способы их задания.
81. Что называется областью определения функции двух переменных и как она изображается геометрически?
82. Какие области называются открытыми, замкнутыми, ограниченными, неограниченными?
83. Как изобразить геометрически функцию двух переменных?
84. Что называется окрестностью точки?
85. Что такое линии уровня?
86. Что называется пределом функции двух переменных в точке?
87. Дайте определение частных производных первого порядка.
88. Дайте определение дифференциала функции двух переменных.
89. Какова связь между дифференциалом и частными производными?
90. Дайте определение частных производных второго порядка.
91. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существование экстремума.
92. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Абсолютный

экстремум, его нахождение.

93. Сформулируйте правило отыскания экстремума функции двух переменных.

**Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «**Математика**»

Направление **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Профиль «**33 - Интеллектуальные информационные системы и технологии**»

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

## Вопросы для БРК

### Комплексные числа. Элементы теории функций комплексного переменного

94. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа
95. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия в алгебраической форме.
96. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия в тригонометрической форме.
97. Показательная форма записи комплексного числа. Действия в показательной форме.
98. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.

### Неопределенный интеграл

99. Первообразная. Свойство первообразных.

100. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

101. Таблица первообразных.

102. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.

103. Метод подведения под знак дифференциала

104. Метод замены переменной.

105. Метод интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.

106. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.

107. Многочлен. Основные теоремы о многочленах

108. Дробно-рациональная функция. Правило разложения дроби на сумму простейших дробей

109. Интегрирование простейших дробей.

110. Интегрирование рациональных дробей.

111. Интегрирование простейших иррациональностей.

112. Тригонометрические подстановки.

113. Интегрирование тригонометрических выражений.

114. Универсальная подстановка.

115. Неберущиеся интегралы.

**Определенный интеграл**

116. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы.

117. Понятие определенный интеграл.

118. Формула Ньютона-Лейбница.

119. Свойства определенного интеграла.

120. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

121. Замена переменной в определенном интеграле.

122. Геометрические приложения определенного интеграла

123. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.

**Дифференциальные уравнения**

124. Что называется дифференциальным уравнением? Сформулируйте определения порядка дифференциального уравнения, решения уравнения.

125. Изложите методы решения дифференциального уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными, б) однородных дифференциальных уравнений, в) линейных дифференциальных уравнений.

126. Сколько решений имеет дифференциальное уравнение? Чем отличаются они друг от друга?

127. Дайте определения общего и частного решений уравнения. Как их изобразить графически?

128. Как называется и в чем состоят условия, необходимые для выделения частного решения из общего?

129. В чем состоит задача Коши? Сформулируйте задачу Коши геометрически.

130. Сформулируйте теорему Коши.

131. Дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения первого порядка.

132. Изложите метод Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений первого порядка.

133. Каков общий вид дифференциального уравнения второго порядка и его общего решения?

134. Как задаются аналитически и каков геометрический смысл имеют начальные условия для дифференциальных уравнений второго порядка?

135. Сформулируйте задачу Коши и теорему Коши для уравнений второго порядка.

136. Каков вид и геометрический смысл краевых условий для уравнений второго порядка? В чем их отличие от начальных условий?

137. Изложите методы решений уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка (три случая).

138. Каков общий вид дифференциального уравнения $n$-го порядка, его общего решения, начальных условий?

139. Каков общий вид однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Сформулируйте и докажите теорему о структуре общего решения такого уравнения.

140. 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.

141. Сколько и каких корней имеет характеристическое уравнение? Какой вид имеет общее решение дифференциального уравнения для каждого из трех случаев корней характеристического уравнения.

142. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнения в частных производных.

**Кратные и криволинейные интегралы**

143. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

144. Свойства двойного интеграла (одно доказать!).

145. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах (случай прямоугольной и криволинейной области).

146. Замена переменной в двойном интеграле.

147. Двойной интеграл в полярных координатах.

148. Приложения двойного интеграла. Пример.

149. Понятие тройного интеграла. Геометрический и физический смысл тройного интеграла.

150. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.

151. Замена переменной в тройном интеграле.

152. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.

153. Тройной интеграл в сферических координатах.

154. Приложения двойного интеграла. Пример.

155. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.

156. Приложения криволинейных интегралов.

**Числовые и степенные ряды**

157. Числовая последовательность, её предел

158. Числовой ряд: сумма ряда, сходимость ряда

159. Основные свойства числовых рядов

160. Необходимый признак сходимости, достаточный признак расходимости числовых рядов

161. Эталонные числовые ряды

162. Признаки сравнения знакоположительных рядов

163. Признак Даламбера

164. Радикальный признак Коши

165. Интегральный признак Коши

166. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов

167. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница

168. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов

169. Функциональный ряд. Степенной ряд. Область сходимости функционального ряда

170. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда

171. Определение радиуса сходимости степенного ряда

172. Алгоритм определения области сходимости степенного ряда с центром сходимости в точке .

173. Алгоритм определения области сходимости степенного ряда с центром сходимости в точке .

174. Свойства степенных рядов

175. Разложение основных элементарных функции в степенной ряд (таблица)

176. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значения функции

177. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям определенных интегралов.

**Ряды Фурье. Гармонический анализ**

178. Периодические функции, их свойства

179. Периодические процессы. Простое и сложное гармонические колебания

180. Ортогональная система функций, её свойства

181. Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье

182. Ряд Фурье, коэффициенты Фурье для функции с периодом $2\pi$

183. Ряд Фурье для четных и нечетных функций с периодом $2\pi$

184. Разложение в ряд Фурье функции с периодом $2L$

185. Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом $2L$

186. Представление непериодической функции рядом Фурье (ряд по косинусам)

187. Представление непериодической функции рядом Фурье (ряд по синусам)