

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

31.05.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.12 Математика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

38.03.01 Экономика

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Финансы и кредит

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	432 / 12	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	26	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	44	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	316	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2, 3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика

Программу составили:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	С.Н. Сусанина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)
07.04.2021	протокол №	7
(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.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.06.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## 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-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	<b>знания:</b> Знает основные научно-теоретические и прикладные аспекты естественных, общественных, гуманитарных наук; основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода <b>умения:</b> Умеет находить и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>навыки:</b> Владеет навыками декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для её решения
	УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	<b>знания:</b> Знает основные научно-теоретические и прикладные аспекты естественных, общественных, гуманитарных наук; основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода <b>умения:</b> Умеет сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений <b>навыки:</b> Владеет навыками декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для её решения
	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет анализировать поставленную задачу через выделение ее базовых составляющих на основе сформированного мировоззрения и достижений естественных, общественных, гуманитарных наук <b>навыки:</b> Владеет навыками декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для её решения
	УК-4.2. Уметь: применять	<b>знания:</b>

	на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	<p><b>умения:</b> Умеет предлагать различные варианты решения поставленной задачи, оценивать их последствия</p> <p><b>навыки:</b> Владеет способностью предложить различные варианты решения поставленной задачи и оценить их последствия</p>
2. ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Выявляет и анализирует источники информации, необходимые для решения экономических задач	<p><b>знания:</b> Знает процесс сбора, обработки и анализа данных (финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации), необходимых для решения поставленных экономических задач (проведения экономических исследований, расчётов, обоснования экономических решений)</p> <p><b>умения:</b> Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ данных (финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации), необходимых для решения поставленных экономических задач (проведения экономических исследований, расчётов, обоснования экономических решений)</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками сбора, обработки и анализа данных (финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации), необходимых для решения поставленных экономических задач (проведения экономических исследований, расчётов, обоснования экономических решений), способностью интерпретации полученных результатов</p>
	ОПК-2.2. Выбирает инструментарий и способы обработки информации, соответствующие поставленным задачам	<p><b>знания:</b> Знает приёмы и методы обработки собранной информации для решения экономических задач; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; статистические и эконометрические методы обработки экспериментальных данных, экономико-математические методы и модели, имеющие применение для решения экономических задач</p>

		<p><b>умения:</b> Умеет использовать математический, статистический и эконометрический инструментарий для обработки экономической информации и анализа данных; строить стандартные математические и эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты, применять результаты разработки моделей в целях повышения экономической эффективности производства</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками применения современного математического, статистического и эконометрического инструментария для решения экономических задач; методами построения математических и эконометрических моделей типовых экономических задач</p>
--	--	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (УК-1), Информационные технологии (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-2), Экономико-математические методы и модели (ОПК-2), Статистика (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

## 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, процедуры самообучения, практические занятия

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

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра</b> <b>.Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>108</b>	ОПК-2, УК-1

<p>Лекция. Лекция №1. 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.</p> <p>Матрица, ее размер. Квадратная матрица, основные понятия (порядок, единичная матрица, невырожденная, треугольная). Равенство матриц, сложение матриц, свойства. Умножение матрицы на число, свойства. Произведение матриц, свойства. Обратная матрица, теорема существования, теорема единственности.</p> <p>Система линейных уравнений, основные понятия. Правило Крамера, теорема Крамера. Условие существования нетривиального решения однородной системы. Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса.</p>	2
<p>Практическое занятие. Практическое занятие №1.</p> <p>Определители, их свойства. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Действия с матрицами. Матричный способ решения системы линейных уравнений.</p> <p>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</p>	2
<p>Лекция. Лекция №2. Скалярные и векторные физические величины (скорость, ускорение). Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции с векторами, свойства. Орт вектора. Проекция точки, вектора на ось. Составляющая вектора. Свойства проекций.</p> <p>Прямоугольная система координат. Координаты точки и вектора. Для векторов, заданных своими координатами: условие равенства, линейные операции, признак коллинеарности. Скалярное произведение, его свойства, запись в координатной форме, экономический смысл.</p> <p>Предмет аналитической геометрии. Линии на плоскости и их уравнения. Две основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с нормальным вектором и точкой. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Построение кривых.</p> <p>Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно данному вектору, через три данные точки. Общее уравнение плоскости, его частные случаи.</p> <p>Прямая линия в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости, условия параллельности и перпендикулярности.</p>	2

<p>Практическое занятие. Практическое занятие № 2. Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Базис. Координаты вектора. Линейные операции в координатной форме. Скалярное произведение векторов.</p> <p>Прямая линия на плоскости.</p> <p>Кривые второго порядка.</p> <p>Плоскость. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.</p>	2
<p>Лекция. Лекция №3. Элементы теории множеств. Абсолютная величина действительного числа. Функции, способы их задания. Область определения. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие, их связь с бесконечно малыми.</p> <p>Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.</p> <p>Сложная функция и ее предел. Первый и второй замечательные пределы. Натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых.</p> <p>Порядок бесконечно малой функции.</p> <p>Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Асимптотическое разложение для непрерывных функций в окрестности точки. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность обратной функции. Точки разрыва функции, их классификация. Определение асимптоты линии. Вертикальная асимптота графика функции. Наклонная асимптота графика функции, необходимое и достаточное условия ее существования.</p> <p>Производная функции, ее смысл в прикладных задачах. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.</p> <p>Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Уравнение касательной и нормали к графику функции.</p> <p>Дифференцирование сложно-показательной функции.</p> <p>Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя.</p> <p>Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Условия монотонности функции. Экстремумы функции.</p> <p>Необходимое условие. Достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Выпуклость, вогнутость кривой. Достаточное условие выпуклости, вогнутости. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.</p>	2
<p>Практическое занятие. Практическое занятие №3. Функции действительной переменной, область определения.</p> <p>Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых</p>	2

<p>функций. Непрерывность. Точки разрыва.</p> <p>Дифференцирование функций. Техника дифференцирования.</p> <p>Геометрические и физические приложения производной.</p> <p>Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.</p> <p>Интервалы монотонности, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Выпуклость, вогнутость графика. Точки перегиба.</p> <p>Исследование функций, построение графиков.</p>		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	96	
Иная контактная работа:	0	

## 2 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 2. Функции нескольких переменных.</b>	<b>180</b>	ОПК-2, УК-1
<b>Неопределенный интеграл. Определенные интегралы по мере фигуры.</b>		
Лекция. Лекция № 1. Функции нескольких переменных, область определения, геометрическое изображение. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные и дифференциалы. Линейная аппроксимация функции в окрестности точки. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Геометрический смысл частных производных. Полный дифференциал функции двух переменных и его геометрический смысл. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума, его геометрический смысл. Условный экстремум. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 1. Функция двух переменных. Область определения. Частные производные и дифференциалы. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению, градиент.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 2. Экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов. Экономические приложения дифференциального исчисления ФНП.	2	
Лекция. Лекция №2. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Инвариантность вида интеграла от выбора аргумента. Основные методы интегрирования: разложения, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций. Примеры интегралов, не берущихся в элементарных функциях.	2	



Практическое занятие. Практическое занятие №3. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Лекция. Лекция № 3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Геометрические и экономические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Вычисление площадей. Вычисление объема тела вращения. Экономические приложения определенного интеграла. Численное интегрирование.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	164	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

### 3 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды.</b>	<b>72</b>	ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция №1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определения дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка. Формулировка теоремы о разрешимости и единственности задачи Коши. Частное и общее решения. Поле направлений. Изоклины. Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка: с разделенными и разделяющимися переменными, однородных, линейных.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №1. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделёнными и разделяющимися переменными.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №2. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения,	2	

уравнения Бернулли.		
Лекция. Лекция №2. Уравнение второго порядка. Частное и общее решения. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №3. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
Лекция. Лекция № 3. Числовая последовательность, ее предел. Сходимость числовой последовательности. Числовые ряды: сходимость, сумма. Примеры сходящихся и расходящихся рядов. Функциональные ряды, область сходимости, остаток ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признак сравнения. Признак Даламбера. Признаки Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №4. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов. Признак сравнения. Признак Даламбера, радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №5. Степенные ряды. Нахождение области сходимости. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приложение степенных рядов к приближённым вычислениям.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	56	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.12 "Математика" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Математика", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Математика".

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

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплины представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Математика" является экзамен (2 и 3 семестр).

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Кундышева, Е. С. Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. 4-е: Дашков и К, 2015. - 564 с. ISBN 978-5-394-02261-6.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390</a>
2.	Высшая математика для экономических специальностей [Текст] : учебник и практикум : [для студентов вузов по экон. специальностям] / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2010. - 909 с. ISBN 978-5-9916-0611-0/978-5-9692-0875-9. Экземпляры: всего 16.	16
3.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд., стереотип. Москва: Лань, 2022. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/200084">https://e.lanbook.com/book/200084</a>
4.	Натансон, И. П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. П.	<a href="https://e.lanbook.com/book/2">https://e.lanbook.com/book/2</a>

	Натансон. 10-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 736 с. ISBN 978-5-8114-0123-9.	10320
5.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 1, 2015. - 368 с. ISBN 978-5-94666-566-7. Экземпляры: всего 26.	26
6.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 2, 2015. - 448 с. ISBN 978-5-94666-567-4. Экземпляры: всего 28.	28
7.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами [Текст] / К. Н. Лунгу [и др.]. Ч. 1 : Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Основы математического анализа. Комплексные числа. 10-е изд, 2017. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-6174-1. Экземпляры: всего 9.	9
8.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 147.	146
9.	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
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 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.	124 (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 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. 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.

#### Контрольная работа

##### «Прямая на плоскости»

1. Найти проекцию точки  $A(-1; 2)$  на прямую  $3x - 5y - 21 = 0$ .
2. В точках пересечения прямой  $2x + 3y - 6 = 0$  с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найдите их уравнения.

3. Даны вершины параллелограмма  $A(9; -3)$ ,  $B(4; -2)$  и  $C(-7; -5)$ . Найти уравнения диагоналей.
4. Дан треугольник с вершинами  $A(5; -4)$ ,  $B(-1; 3)$  и  $C(-3; -2)$ . Найти:
  - а) уравнение высоты  $BD$ ;
  - б) уравнение медианы  $BM$ ;
  - в) угол между высотой и медианой  $BM$ .
5. Доказать, что три точки  $A(3; -5)$ ,  $B(-1; 1)$  и  $C(-3; 4)$  лежат на одной прямой.
6. Стороны треугольника заданы уравнениями:  $7x - 6y + 9 = 0$ ;  
 $5x + 2y - 25 = 0$ ;  $3x + 10y + 29 = 0$ . Найти координаты вершин и уравнения высот треугольника.
7. Приведите к каноническому виду уравнение  $9x^2 - 36x + y^2 + 2y + 1 = 0$ , определите тип линии и постройте график.

### Контрольная работа

#### «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найти производную функций:
  - а)  $y = (x^2 - 3x + 5)^4$ ;
  - б)  $y = \arcsin e^{5x}$ ;
  - в)  $y = \log(x - \cos x)$ .
2. Найти  $dy$  функции:
  - а)  $y = 2^{\sin(3x+1)}$ ;
  - б)  $y = \sin^3(x + 1/x)$ .
3. Найти  $d^2y$ :
  - а)  $y = \sin^2 x$ ;
4. Исследовать функции и построить графики:
  - а)  $y = 2x^3 - 3x^2 + 1$ .

### 2 семестр

#### Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Математика»

Направление **38.03.01 Экономика**

## Направленность «Финансы и кредит»

1. Методы решения дифференциальных уравнений с разделенными переменными, дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений первого порядка.
2. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Оценка остатка ряда.
3. Правило сведения двойного интеграла к повторному (геометрический вывод).
4. *Задача 1.* Найти частные производные функции  $z = \ln(x^2 + y^2 - xy)$ .

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук

\_\_\_\_\_ / В.А. Иванов /

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

### Контрольная работа

#### «Приложения определенного интеграла»

1. Найти площади плоских фигур, ограниченных линиями:
  1.  $y = 2x + 1$ ,  $y = 4 - x^2$ .
  2.  $y = (x - 4)^2$ ,  $y = 16 - x^2$ .
  3.  $y^2 = x + 1$ ,  $y^2 = 9 - x$ .
2. Вычислить объемы тел, образованных вращением вокруг оси  $Ox$  фигур, ограниченных линиями:
  1.  $y = 4x - x^2$ ,  $y = x$ .
  2.  $y = x^3$ ,  $y = 4x$ .
  3.  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = x + 2$ .
3. Вычислить объемы тел, образованных вращением вокруг оси  $Oy$  фигур, ограниченных линиями:
  1.  $x = y^2$ ,  $x = 0$ ,  $y = 2$ .
  2.  $y = x^2$ ,  $y = 2x$ .
  3.  $y = 2x$ ,  $x = 0$ ,  $y = 2$ ,  $y = 6$ .

## Контрольная работа

### «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

1. Найти частные производные функций:

а)  $z = e^{\sin x} \cdot e^{\sin y}$       б)  $z = x^2 \cdot \cos(xy)$       в)  $z = \ln(x^2 + y^2 - xy)$ .

2. Найти полные дифференциалы функций:

а)  $z = e^{xy}$ ;      б)  $z = \sin(xy)$ ;

3. Вычислить приближенно:

а)  $1,05^{1,98}$ ;      б)  $\sin 62^\circ$ ;

4. Найти вторые частные производные функций:

а)  $z = x \sin y + y \sin x$ ;      б)  $z = xy \operatorname{tg}(xy)$ ;      в)  $z = x \ln y$ .

5. Найти  $d^2 z$  функций:

а)  $z = x^2 \cdot \cos y$ ;      б)  $z = 2x^2 - x^3 y^3 + 2y^2$ .

6. Найти экстремумы функций:

а)  $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$ ;

б)  $z = 6x^2 - 7xy + 2y^2 + 6x - 3y$ ;

в)  $z = 4x^2 - 5xy + 3y^2 - 9x - 8y$ .

### Тест «Дифференциальные уравнения»

1. Общим решением дифференциального уравнения  $y' = y$  является

а.)  $y = C \cdot e^{-x}$ , где  $C = \text{const}$       б.)  $y = C \cdot e^x$ , где  $C = \text{const}$       в.)  $y = e^x$

2. Общим решением дифференциального уравнения  $y' = 2x$  является

а.)  $y = x^2$       б.)  $y = 2 + C$ , где  $C = \text{const}$       в.)  $y = x^2 + C$ , где  $C = \text{const}$ .

3. Частным решением дифференциального уравнения  $y' = y$  является

а.)  $y = 2e^x$       б.)  $y = -e^x$       в.)  $y = C \cdot e^x$ , где  $C = \text{const}$ .

4. Частным решением дифференциального уравнения  $y' = y$ ,



удовлетворяющим заданному условию, что  $y(0) = 3$  является

а.)  $y = C \cdot e^x$ , где  $C = \text{const}$ ;    б.)  $y = 2e^x$ ;    в.)  $y = 3e^x$ .

5. Частным решением дифференциального уравнения  $y' = 2x$  является

а.)  $y = x^3$     б.)  $y = x^2$     в.)  $y = 2x^2$

6. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 4y' - 5y = 0$  является

а.)  $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{5x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

б.)  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-5x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

в.)  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$ .

7. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 13y = 0$  является

а.)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

б.)  $y = e^{2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$  где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

в.)  $y = e^{3x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$  где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$ .

8. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 9y = 0$  является

а.)  $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

б.)  $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

в.)  $y = C_1 e^{3x} + x C_2 e^{3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$ .

9. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 9y = 0$  является

а.)  $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

б.)  $y = x C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

в.)  $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$ .

10. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' + 4y' + 13y = 0$  является

а.)  $y = e^{3x}(C_1 \cos(-2x) + C_2 \sin(-2x))$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

б.)  $y = e^{2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$ , где  $C_1 = \text{const}, C_2 = \text{const}$

в.)  $y = e^{-2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin(-3x))$ , где  $C_1 = \text{const}$ ,  $C_2 = \text{const}$ .

11. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 5y' + 6y = (3x^2 - 5)e^{2x}$  имеет вид

а.)  $y^* = (Ax^2 + Bx + C)e^{2x}$

б.)  $y^* = (Ax^3 + Bx^2 + Cx)e^{2x}$

в.)  $y^* = (Ax^3 + Bx^2 + Cx)e^x$ .

12. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 5y' + 6y = 3x + 2$  имеет вид

а.)  $y^* = (Ax^2 + Bx)e^x$

б.)  $y^* = (Ax + B)e^x$

в.)  $y^* = Ax + B$ .

13. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 5y' + 6y = (3x^2 - 5)e^x$  имеет вид

а.)  $y^* = (Ax^2 + Bx + C)e^x$

б.)  $y^* = (Ax + B)e^x$

в.)  $y^* = (Ax^3 + Bx^2 + Cx)e^x$ .

14. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 2y' + y = e^x$  имеет вид

а.)  $y^* = Ax^2 e^x$

б.)  $y^* = x^2 e^x$

в.)  $y^* = A$ .

15. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 2y' + y = e^{-x}$  имеет вид

а.)  $y^* = Ax$

б.)  $y^* = Ae^{-x}$

в.)  $y^* = Ae^x$ .

16. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 2y' + y = x^2$  имеет вид

а.)  $y^* = (Ax^2 + Bx + C)e^x$

б.)  $y^* = x^2 e^x$

в.)  $y^* = Ax^2 + Bx + C$ .

17. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = e^{2x}$  имеет вид

а.)  $y^* = e^{2x}$

б.)  $y^* = Ae^{2x}$

в.)  $y^* = e^{2x}(A\cos 3x + B\sin 3x)$ .

18. Частное решение ЛНД 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = x e^{2x}$  имеет вид

а.)  $y^* = A e^{2x}$

б.)  $y^* = (Ax + B) e^{2x}$

в.)  $y^* = e^{2x}(A\cos 3x + B\sin 3x)$ .

19. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = 4e^{2x}\sin 3x$  имеет вид

а.)  $y^* = e^{2x}(Ax\cos 3x + Bx\sin 3x)$

б.)  $y^* = Axe^{2x}\sin 3x$

в.)  $y^* = e^{2x}(A\cos 3x + B\sin 3x)$ .

20. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = (1-5x)e^{3x}\sin 2x$  имеет вид

а.)  $y^* = e^{3x}(Ax + B)\sin 2x$

б.)  $y^* = e^{2x}(A\cos 3x + B\sin 3x)$

в.)  $y^* = e^{3x}(A\cos 2x + B\sin 2x)$ .

21. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = e^{3x}\cos 2x$  имеет вид

а.)  $y^* = Ae^{3x}\cos 2x$

б.)  $y^* = e^{3x}(A\cos 2x + B\sin 2x)$

в.)  $y^* = xe^{3x}(A\cos 2x + B\sin 2x)$ .

22. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = e^{2x}(4x\cos 3x + (3x^2+1)\sin 3x)$  имеет вид

а.)  $y^* = xe^{2x}((Ax + B)\cos 3x + (Cx^2 + Dx + E)\sin 3x)$

б.)  $y^* = ((Ax^2 + Bx + C)\cos 3x + (Dx^2 + Ex + F)\sin 3x) e^{2x}$

в.)  $y^* = ((Ax^2 + Bx + C)\cos 3x + (Dx^2 + Ex + F)\sin 3x) xe^{2x}$ .

23. Частное решение ЛНДУ 2-го порядка  $y'' - 4y' + 13y = e^{3x}(4x\cos 2x + (3x^2+1)\sin 2x)$  имеет вид

$$a.) y^* = e^{3x}((Ax + B)\cos 2x + (Cx^2 + Dx + E)\sin 2x)$$

$$б.) y^* = ((Ax^2 + Bx + C)\cos 2x + (Dx^2 + Ex + F)\sin 2x) e^{3x}$$

$$в.) y^* = ((Ax^2 + Bx + C)\cos 2x + (Dx^2 + Ex + F)\sin 2x) xe^{3x}.$$

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### **Вопросы к экзамену**

#### **II семестр**

#### **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**

11. Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами. Орт вектора.
12. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов (геометрический подход).
13. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
14. Прямоугольная декартова система координат. Разложение вектора по координатным осям. Координаты точки и вектора.
15. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов в

координатной форме.

16. Координаты орта вектора. Направляющие косинусы вектора.
17. Линейные операции над векторами в координатной форме.
18. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
19. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
20. Приложения скалярного произведения в геометрии и физике.
21. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
22. Векторное произведение векторов в координатной форме.
23. Смешанное произведение векторов.
24. Компланарные векторы. Условие компланарности векторов.

### **Аналитическая геометрия**

25. Две задачи аналитической геометрии. Линия, уравнение линии.
26. Уравнения прямой на плоскости.
27. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи.
28. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
29. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
30. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
31. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
32. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
33. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
34. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) (с выводами их уравнений).
35. Полярная система координат. Формулы перехода из полярной системы координат в декартовую систему координат и обратно.
36. Классификация поверхностей второго порядка.

### **Введение в математический анализ**

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

38. Четные, нечетные функции.
39. Бесконечно малая функция в точке. Геометрическая интерпретация определения.
40. Свойства бесконечно малых функций.
41. Два определения предела функции. Эквивалентность определений. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ .
42. Свойства пределов функций.
43. Бесконечно большая функция. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.
44. Сравнение бесконечно малых функций. Свойство эквивалентных бесконечно малых функций.
45. Первый замечательный предел. Следствия. Таблица эквивалентных функций.
46. Второй замечательный предел. Следствия.
47. Односторонние пределы. Связь односторонних пределов с пределом функции.
48. Непрерывность функции в точке. Эквивалентность трех определений непрерывности функций.
49. Классификация точек разрыва.
50. Свойства функций, непрерывных в точке.
51. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

52. Задача о касательной. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
53. Задача о мгновенной скорости. Определение производной. Физический смысл производной.
54. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.
55. Производная сложной функции.
56. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
57. Производные тригонометрических функций.
58. Производные логарифмических функций.

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

### **Элементы теории функции комплексной переменной**

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

### **Вопросы к экзамену**

### **III семестр**

#### **Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

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.

#### **Интегральное исчисление функции одной переменной**

15. Первообразная. Свойство первообразных.
16. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
17. Таблица первообразных.
18. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
19. Метод замены переменной.
20. Метод интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
21. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.



- 22. Интегрирование простейших дробей.
- 23. Интегрирование рациональных дробей.
- 24. Интегрирование простейших иррациональностей.
- 25. .\*Тригонометрические подстановки.
- 26. Интегрирование тригонометрических выражений.
- 27. Универсальная подстановка.
- 28. Неберущиеся интегралы.
- 29. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы.

### **Определенный интеграл**

- 30. Формула Ньютона-Лейбница.
- 31. Свойства определенного интеграла.
- 32. Интеграл с переменным верхним пределом.
- 33. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 34. Замена переменной в определенном интеграле.
- 35. Геометрические приложения определенного интеграла
  - вычисление площади плоской фигуры;
  - вычисление длины дуги;
  - вычисление объема тела по известным площадям сечений;
  - вычисление объемов тел вращения.
- 36. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.

### **Дифференциальные уравнения**

- 37. Дифференциальные уравнения I порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
- 38. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, их решение.
- 39. Однородные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
- 40. Линейные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
- 41. Дифференциальные уравнения II порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.

42. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка ( , , ).
43. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
44. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения II порядка.
45. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение (случай  $D > 0$ ).
46. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение (случай  $D = 0$ ).
47. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение (случай  $D < 0$ ).
48. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения II порядка.
49. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения II порядка со специальной правой частью .
50. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения II порядка со специальной правой частью .
51. Система линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод исключения неизвестных.

### **Числовые и степенные ряды**

1. Числовой ряд: сумма ряда, сходимость ряда. Геометрическая прогрессия. Остаток ряда.
2. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости.
3. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
4. Признак Даламбера сходимости знакоположительного ряда.
5. Интегральный признак Коши.
6. Знакопередающийся ряд. Теорема Лейбница.
7. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
8. Функциональный ряд. Степенной ряд. Область сходимости.
9. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.

10. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора.
11. Приложения ряда Тейлора к приближенным вычислениям.
12. Ортогональная система функций, её свойства. Тригонометрический ряд.
13. Разложение в ряд Фурье функции с периодом  $2\pi$  в интервале  $(-\pi; \pi)$ .  
Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье.
14. Разложение в ряд Фурье функции с периодом 2 в интервале  $[-1; 1]$ . Ряды Фурье для четных и нечетных функций.

## Раздел 9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г. _____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г. _____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )
---	--