

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

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

10.01.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.9 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника Специалист по защите информации
(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация Анализ безопасности информационных систем

Курс 1, 2
Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	504 / 14	часов/зачетных единиц
Лекции	126	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	126	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	252	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	180	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ПМиИТ	СОГЛАСОВАНО	К.В. Микка
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
14.01.2026	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	А.А. Кречетов
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверева Екатерина Васильевна, Начальник отдела ПД ИТР ОАО ММЗ

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 19.02.2026 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК - 1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию / варианты решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, критического анализа источников информации и оценивает последствия возможных	знания: методов системного и критического анализа; методик разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. умения: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. навыки: деятельности, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач;
	ОПК-3.1 знает основные понятия и определения теории информации	знания: естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий. умения: навыки:
	ОПК-3.2 умеет применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач	знания: умения: применять естественно-научные дисциплины и современные информационные технологии для решения поставленных задач. навыки:
	ОПК-3.3 Формирование требований по защите информации, включая использование математического аппарата для решения прикладных задач	знания: умения: навыки: применения естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий для анализа проблемных ситуаций и выработке стратегий действий для их решения.

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: Теория вероятностей и математическая статистика (УК-1), Вычислительная математика (УК-1), Дискретная математика и математическая логика (УК-1), Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-3), Вычислительная математика (ОПК-3), Дискретная математика и математическая логика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Элементы линейной алгебры	48	ОПК-3, УК-1
Лекция. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков. Определители матриц n -ого порядка. Методы вычисления определителей матриц n -ого порядка	4	
Практическое занятие. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков. Определители матриц n -ого порядка. Методы вычисления определителей матриц n -ого порядка	4	
Лекция. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Обратная матрица.	2	
Практическое занятие. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Обратная матрица.	2	
Лекция. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений	2	
Практическое занятие. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений	2	
Лекция. Эквивалентные преобразования систем. Метод Гаусса.	2	
Практическое занятие. Эквивалентные преобразования систем. Метод Гаусса.	2	
Лекция. Исследование систем линейных уравнений. Общее решение системы.	2	
Практическое занятие. Исследование систем линейных уравнений. Общее решение системы.	2	
Лекция. Однородные системы. Фундаментальная система решений.	2	
Практическое занятие. Однородные системы. Фундаментальная система решений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проанализировать выводы всех формул и все доказательства из раздела "Элементы линейной алгебры"	20	

Векторная алгебра и аналитическая геометрия	80	ОПК-3, УК-1
Лекция. Основные понятия, связанные с векторами. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия на векторами, заданными проекциями.	2	
Практическое занятие. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия на векторами, заданными проекциями.	2	
Лекция. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	2	
Практическое занятие. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	2	
Лекция. Система координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости. Преобразование системы координат. Основные понятия, связанные с линиями на плоскости.	2	
Практическое занятие. Система координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости. Преобразование системы координат. Основные понятия, связанные с линиями на плоскости.	2	
Лекция. Уравнение прямой на плоскости. Основные задачи. Линии второго порядка: окружность и эллипс.	2	
Практическое занятие. Уравнение прямой на плоскости. Основные задачи. Линии второго порядка: окружность и эллипс.	2	
Лекция. Линии второго порядка: гипербола и парабола. Общее уравнение линии второго порядка.	2	
Практическое занятие. Линии второго порядка: гипербола и парабола. Общее уравнение линии второго порядка.	2	
Лекция. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи.	2	
Практическое занятие. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи	2	
Лекция. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	2	
Практическое занятие. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельно изучить темы: векторы; линейные операции над векторами; линейно-независимые системы векторов; базис; скалярное произведение векторов и его свойства; векторное произведение двух векторов, его свойства; смешанное произведение векторов, его свойства; точки и координаты на плоскости; уравнения прямой на плоскости; полярная система координат; кривые второго порядка; уравнения плоскости; уравнения прямой в пространстве; поверхности второго порядка.	52	ОПК-3, УК-1
Введение в анализ	88	
Лекция. Множества. Функция.	2	
Практическое занятие. Множества. Функция.	2	
Лекция. Последовательности. Предел последовательности. Предел функции.	2	
Практическое занятие. Последовательности. Предел последовательности. Предел функции.	2	
Лекция. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.	2	
Практическое занятие. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.	2	
Лекция. Непрерывность функций.	2	
Практическое занятие. Непрерывность функций.	2	
Лекция. Производная функции.	2	
Практическое занятие. Производная функции.	2	
Лекция. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	
Практическое занятие. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	
Лекция. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2	
Лекция. Исследование функций при помощи производных. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции.	2	
Практическое занятие. Исследование функций при помощи производных. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции.	2	
Лекция. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.	2	
Практическое занятие. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования	2	

функции и построения графика.		
Лекция. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции.	2	
Практическое занятие. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции.	2	
Лекция. Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	2	
Практическое занятие. Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	2	
Лекция. Основные понятия функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные 1-го порядка. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции двух переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. Основные понятия функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные 1-го порядка. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции двух переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2	
Лекция. Производная сложной функции двух переменных. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент и его свойства.	2	
Практическое занятие. Производная сложной функции двух переменных. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент и его свойства.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельно изучить дополнительный материал по темам: Применение производных. Правило Лопиталя. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Разложение функции в окрестности точки. Ряды Маклорена. Ряды Тейлора. Производная по направлению; градиент; наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных; условный экстремум функции нескольких переменных.	36	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Неопределенный и определенный интегралы	44	ОПК-3, УК-1
Лекция. Понятие неопределенного интеграла. Свойства	2	

неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирование по частям.		
Практическое занятие. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирование по частям.	2	
Лекция. Метод интегрирование подстановкой. Интегрирование рациональных функций.	2	
Практическое занятие. Метод интегрирование подстановкой. Интегрирование рациональных функций.	2	
Лекция. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. "Берущиеся" и "неберущиеся" интегралы.	2	
Практическое занятие. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. "Берущиеся" и "неберущиеся" интегралы.	2	
Лекция. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.	2	
Практическое занятие. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.	2	
Лекция. Интегрирование определенного интеграла подстановкой. Интегрирование определенного интеграла по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. Несобственные интегралы.	2	
Практическое занятие. Интегрирование определенного интеграла подстановкой. Интегрирование определенного интеграла по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.	2	
Лекция. Несобственные интегралы.	2	
Практическое занятие. Несобственные интегралы.	2	
Лекция. Схемы применения определенного интеграла. Вычисление площади плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела.	2	
Практическое занятие. Схемы применения определенного интеграла. Вычисление площади плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела.	2	
Лекция. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.	2	
Практическое занятие. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучить самостоятельно материал по темам: Геометрические и физические приложения определенного интеграла; приближенное вычисление определенного интеграла.	12	
Дифференциальные уравнения (ДУ).	32	ОПК-3, УК-1
Лекция. Основные понятия о дифференциальных уравнениях. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися	2	

переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.		
Практическое занятие. Основные понятия о дифференциальных уравнениях. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	2	
Лекция. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2	
Практическое занятие. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2	
Лекция. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) 2-го порядка.	2	
Практическое занятие. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. ЛОДУ 2-го порядка.	2	
Лекция. Линейные неоднородные дифференциальные (ЛНДУ) 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Основные понятия систем ДУ. Интегрирование нормальных систем.	2	
Практическое занятие. ЛНДУ 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Основные понятия систем ДУ.	2	
Лекция. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	2	
Практическое занятие. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучить самостоятельно материал по темам: уравнения Лагранжа и Клеро; линейные однородные ДУ n-го порядка; интегрирование ЛОДУ n-го порядка; интегрирование ЛНДУ n-го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	12	
Ряды	32	ОПК-3, УК-1
Лекция. Числовые ряды: основные понятия, свойства рядов, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости, гармонический ряд, достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов, признак сходимости Даламбера знакопостоянных рядов, радикальный признак сходимости Коши знакопостоянных рядов.	2	
Практическое занятие. Числовые ряды: основные понятия, свойства рядов, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости, гармонический ряд, достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов, признак сходимости Даламбера знакопостоянных рядов, радикальный признак сходимости Коши знакопостоянных рядов.	2	
Лекция. Интегральный признак сходимости Коши	2	

знакопостоянных рядов, обобщенный гармонический ряд, основные понятия знакочередующихся и знакопеременных рядов, признак сходимости Лейбница знакочередующегося ряда, общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.		
Практическое занятие. Интегральный признак сходимости Коши знакопостоянных рядов, обобщенный гармонический ряд, основные понятия знакочередующихся и знакопеременных рядов, признак сходимости Лейбница знакочередующегося ряда, общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2	
Лекция. Функциональные ряды (основные понятия), сходимость степенных рядов (теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, свойства степенных	2	
Практическое занятие. Функциональные ряды (основные понятия), сходимость степенных рядов (теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов)	2	
Лекция. Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена), некоторые приложения степенных рядов (приближенное вычисление значений функции, приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений)	2	
Практическое занятие. Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена), некоторые приложения степенных рядов (приближенное вычисление значений функции, приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений)	2	
Лекция. Приближенное вычисление значений функций и определенных интегралов при помощи степенных рядов. Приближенное решение ДУ с помощью степенных рядов.	2	
Практическое занятие. Приближенное вычисление значений функций и определенных интегралов при помощи степенных рядов. Приближенное решение ДУ с помощью степенных рядов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проанализировать выводы всех формул и все доказательства из раздела "Ряды".	12	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Ряды Фурье. Двойные и тройные интегралы.	36	ОПК-3, УК-1
Лекция. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле.	2	
Практическое занятие. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле.	2	

Лекция. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функции произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.	2	ОПК-3, УК-1
Практическое занятие. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функции произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.	2	
Лекция. Интеграл Фурье.	2	
Практическое занятие. Интеграл Фурье.	2	
Лекция. Основные понятия двойного интеграла. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	
Практическое занятие. Основные понятия двойного интеграла. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	
Лекция. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2	
Практическое занятие. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2	
Лекция. Основные понятия тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Некоторые приложения тройного интеграла.	2	
Практическое занятие. Основные понятия тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Некоторые приложения тройного интеграла.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проанализировать выводы всех формул и все доказательства из раздела "Ряды Фурье". Рассмотреть дополнительные приложения рядов Фурье, двойного и тройного интегралов.	12	
Элементы теории функции комплексного переменного	44	
Лекция. Функции комплексного переменного (основные понятия, пределе и непрерывность функции комплексного переменного, основные элементарные функции комплексного переменного, дифференцирование функций комплексного переменного, условия Эйлера-Даламбера)	4	
Практическое занятие. Функции комплексного переменного (основные понятия, пределе и непрерывность функции комплексного переменного, основные элементарные функции комплексного переменного, дифференцирование функций комплексного переменного, условия Эйлера-Даламбера)	4	
Лекция. Аналитическая функция, дифференциал, геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении, интегрирование функции комплексного переменного (определение, свойства, правила вычисления интеграла, теорема Коши, первообразная,	2	

неопределенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница,		
Практическое занятие. Аналитическая функция, дифференциал, геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении, интегрирование функции комплексного переменного (определение, свойства, правила вычисления интеграла, теорема Коши, первообразная, неопределенный интеграл,	2	
Лекция. Интегрирование функции комплексного переменного (интеграл Коши, интегральная формула Коши).	2	
Практическое занятие. Интегрирование функции комплексного переменного (интеграл Коши, интегральная формула Коши), ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции)	2	
Лекция. Ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции).	2	
Практическое занятие. Ряды в комплексной плоскости (числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции).	2	
Лекция. Ряд Лорана, классификация особых точек, связь между нулем и полюсом функции.	4	
Практическое занятие. Ряд Лорана, классификация особых точек, связь между нулем и полюсом функции.	4	
Лекция. Понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов в вычислении интегралов.	2	
Практическое занятие. Понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов в вычислении интегралов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Рассмотреть и проработать все доказательства и вывод формул, данных на лекциях.	12	
Элементы операционного исчисления	28	
Лекция. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.	4	ОПК-3, УК-1
Практическое занятие. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.	4	
Лекция. Теоремы разложения. Формула Римана-Меллина.	2	
Практическое занятие. Теоремы разложения. Формула Римана-Меллина.	2	
Лекция. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.	2	
Практическое занятие. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Рассмотреть и проработать все доказательства и вывод формул, данных на лекциях. Изучить дополнительные приложения элементов операционного исчисления.	12	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и вне аудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. В процессе изучения курса проводится текущий контроль знаний. Примерные задания к проведению контроля приведены в разделе 7 рабочей программы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен (1 и 3 семестры), БРК (2 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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д. Т. Письменный. 10-е изд., испр. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4351-8. Экземпляры: всего 276.	276
2.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. 13-е изд. Москва: АЙРИС-пресс, 2015. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-6043-0. Экземпляры: всего 8.	8
3.	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

4.	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 130.	130
5.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : линейная алгебра, аналитическая геометрия, основы математического анализа, комплексные числа. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. 9-е изд. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-4389-1. Экземпляры: всего 71.	71
6.	Кундышева, Елена Сергеевна. Математика [Электронный ресурс] / Е. С. Кундышева. Москва: Дашков и К, 2015. - 534 с. ISBN 978-5-394-02261-6.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390

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.	301 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, 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	хорошо

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

7.1. Текущий контроль успеваемости

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

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

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

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

Пример экзаменационного билета

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине «Математика»

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

Заведующий кафедрой _____ (В.А.Иванов) «__» _____ 20__ Критерии оценивания

Пороговый уровень – решено 40-60 % заданий

Продвинутый уровень – решено 60-80 % заданий

Высокий уровень – решено 80-100 % заданий

Примеры типовых контрольных заданий

- 1) Найти предел: $\lim((x^5-1)/(x^6-1))$ если x стремится к бесконечности.
- 3) Найти производную $\cos(x+y)=x/y$.
- 4) Разложить многочлен x^3+4x^2+3x+6 по степеням двучлена $x-2$.
- 5) Вычислить i^{65} .
- 6) Найти частные производные первого и второго порядков функции $f(x,y)=\cos((x-y)/(x^2+y^2))$.
- 7) Найти неопределенный интеграл от функции $f(x)=x^2 \ln x$.
- 8) Решить дифференциальное уравнение $xy'=3y+x^4$.
- 9) Функцию $f(x)=x+1$, заданной на полупериоде $(0,1)$, продолжить нечетным образом на интервал $(-1,0)$.
- 10) Найти двойной интеграл от функции xy^2 по области D , ограниченной линиями: $y=x$; $y=2x^2$.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточного контроля по дисциплине "Математика" 1-ый семестр:

1. Матрицы. Основные определения.
2. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.
3. Определители матриц. Основные свойства определителей. Определители матриц второго и третьего порядков.
4. Определители матриц n -ого порядка. Методы вычисления.
5. Ранг матрицы. Методы вычисления.
6. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.
7. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Метод Крамера.
8. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы.
9. Система m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.
10. Трехмерное пространство. Векторы. Линейные операции над векторами.
11. Линейно-независимые системы векторов. Базис.
12. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
13. Действия над векторами, заданными проекциями.
14. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора, угол между двумя

векторами. Выражение скалярного произведения через координаты.

15. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты.
16. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл. Выражение смешанного произведения через координаты.
17. Система координат на плоскости: основные понятия, основные приложения метода координат, преобразование системы координат.
18. Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи.
19. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность.
20. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Эллипс.
21. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Гипербола.
22. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Парабола.
23. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Общее уравнение линий второго порядка.
24. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Основные понятия.
25. Уравнения плоскости в пространстве.
26. Уравнения прямой в пространстве.
27. Прямая и плоскость в пространстве.
28. Цилиндрические поверхности.
29. Поверхности вращения. Конические поверхности
30. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
31. Множества: основные понятия, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна.
32. Числовые функции. Способы задания и свойства.
33. Обратные и сложные функции. Классификация элементарных функций.
34. Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности (при $x \rightarrow \infty$).
35. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
36. Бесконечно малые функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые.
37. Бесконечно большие функции и их свойства.
38. Теоремы о связи бесконечно малой функции и функции, имеющей предел, о единственности предела.
39. Теорема об ограниченности функции, имеющей предел.
40. Теоремы о пределе суммы, произведения и частного.
41. Теоремы существования предела.
42. Первый замечательный предел.

43. Второй замечательный предел. Сложные проценты.
44. Непрерывные функции. Условие непрерывности. Точки разрыва.
45. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
46. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной.
47. Непрерывность и дифференцируемость функций.
48. Основные правила дифференцирования.
49. Производные элементарных функций. Таблица производных.
50. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала.
51. Производные и дифференциалы высших порядков.
52. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
53. Правило Лопиталя.
54. Монотонность функции в промежутке.
55. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия.
56. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба.
57. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построение графика.
58. Разложение в ряд Тейлора, Маклорена.
59. Разложение в ряд элементарных функций (e^x).
60. Основные понятия, связанные с комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел.
61. Формы записи комплексных чисел.
62. Сложение умножение, вычитание комплексных чисел. Вывод формул. Примеры.
63. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел. Вывод формул. Примеры.
64. Функции многих переменных. Основные понятия. Предел функции ФНП. Непрерывность функции двух переменных. Свойства ФНП, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
65. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.
66. Дифференцируемость и полный дифференциал ФНП. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
67. Производная сложной ФНП. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции.
68. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
69. Экстремумы функции многих переменных. Основные понятия. Необходимые и достаточные

условия экстремума.

70. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Привести обязательно пример с подробным решением.
71. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.

Вопросы для промежуточного контроля по дисциплине "Математика" 2-ой семестр:

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица интегралов. Вычисление интегралов методом непосредственного интегрирования.
3. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.
8. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
9. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Методы вычисления определенного интеграла: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям, интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
13. Несобственные интегралы 1-го рода.
14. Несобственные интегралы 2-го рода.
15. Схемы применения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.
16. Схемы применения определенного интеграла. Вычисление длины дуги плоской кривой.
17. Схемы применения определенного интеграла. Вычисление объема тела.
18. Схемы применения определенного интеграла. Вычисление площади поверхности вращения.
19. Схемы применения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.
20. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
21. Основные понятия, относящиеся к дифференциальным уравнениям 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
22. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
23. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.
24. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

25. Основные понятия, относящиеся к дифференциальным уравнениям высших порядков.
26. Уравнения, допускающие понижение порядка.
27. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка.
28. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ n -го порядка.
29. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами.
30. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных.
31. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
32. Основные понятия, относящиеся к системам дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.
33. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.
34. Основные понятия числовых рядов. Ряд геометрической прогрессии.
35. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
36. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения.
37. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признак Даламбера, радикальный признак Коши.
38. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: интегральный признак Коши. Обобщённый гармонический ряд.
39. Основные понятия числовых рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
40. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
41. Основные понятия функциональных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
42. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
43. Ряды Тейлора и Маклорена. Примеры.
44. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена) (не менее 7).
45. Ряды Тейлора и Маклорена. Приближённое вычисление значений функции. Пример
46. Ряды Тейлора и Маклорена. Приближённое вычисление определённых интегралов. Пример.
47. Приближённое решение дифференциальных уравнений. Два способа. Примеры.
48. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.
49. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций.

50. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
51. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.
52. Интеграл Фурье.

Вопросы для промежуточного контроля по дисциплине "Математика" 3-ий семестр:

1. Основные понятия, связанные с двойным интегралом. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
2. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
3. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
4. Основные понятия, относящиеся к тройному интегралу. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
5. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
6. Некоторые приложения тройного интеграла.
7. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.
8. Разложение в ряд Фурье периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
9. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
10. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.
11. Интеграл Фурье.
12. Функции комплексного переменного. Основные понятия. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
13. Основные элементарные функции комплексного переменного.
14. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
15. Аналитическая функция. Дифференциал. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении.
16. Интегрирование функции комплексного переменного. Определение, свойства и правила вычисления интеграла.
17. Теорема Коши. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.
19. Ряды в комплексной плоскости. Числовые ряды.
20. Ряды в комплексной плоскости. Степенные ряды.
21. Ряд Тейлора. Привести не менее 5-ти примеров разложений. Вывод формулы Эйлера.
22. Нули аналитической функции. Ряд Лорана.

23. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции.
24. Понятие вычета и основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов в вычислении интегралов.
25. Оригиналы и их изображения. Преобразование Лапласа.
26. Свойства преобразований Лапласа: линейность, подобие, смещение (затухание), запаздывание. Привести примеры на каждое свойство.
27. Свойства преобразований Лапласа: дифференцирование оригинала, дифференцирование изображения, изображение периодического оригинала с периодом T , опережение. Привести примеры на каждое свойство.
28. Свойства преобразований Лапласа: интегрирование оригинала, интегрирование изображения, умножение изображений, умножение оригиналов. Привести примеры на каждое свойство.
29. Привести таблицу оригиналов и изображений (23 соответствия). Любые 3 привести с выводом.
30. Обратное преобразование Лапласа. Теоремы разложения. Формула Римана-Меллина.
31. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.