

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.8 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Кадастр недвижимости

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	432 / 12	часов/зачетных единиц
Лекции	70	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	104	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	174	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	186	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 3	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

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

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО"Межа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

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

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования умения: умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленных задач осуществлять навыки: владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них в решении поставленных задач
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: знает методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации умения: умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи навыки: владеет механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: знает источники информации, требуемой для решения поставленной задачи умения: умеет использовать различные типы поисковых запросов, рассматривать их возможные достоинства и недостатки навыки: владеет способностью поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников	знания: знает возможные варианты решения типичных задач умения: умеет обосновывать варианты решений поставленных задач навыки: владеет способностью предлагать варианты решения поставленной задачи недостатки

	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	знания: знает основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками умения: умеет формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации навыки: владеет способностью формировать и аргументировать свои выводы и точку зрения
2. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 Знает основы методов моделирования, математического анализа, математической статистики, наук о земле, геодезии, картографии, дистанционного зондирования применительно к задачам профессиональной	знания: Знает основы методов моделирования, математического анализа, математической статистики умения: Умеет применять методы моделирования, математического анализа, математической статистики применительно к задачам профессиональной деятельности навыки: Владеет методами моделирования, математического анализа, математической статистики при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	знания: Знает принципы решения стандартных профессиональных задач с применением методов моделирования, математического анализа умения: Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания навыки: Владеет методами решения стандартных профессиональных задач
	ОПК-1.3 Использует результаты моделирования, математического анализа для обоснования выводов, рекомендаций	знания: Знает принципиальные особенности моделирования, математического анализа, предназначенные для обоснования выводов, рекомендаций умения: Умеет применять результаты моделирования, математического анализа для обоснования выводов, рекомендаций навыки: Использует результаты моделирования, математического анализа для обоснования выводов, рекомендаций

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: Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Информационные технологии (УК-1)

1), Основы технологического предпринимательства (УК-1), Физика (ОПК-1), Основы землеустройства и кадастра недвижимости (ОПК-1), Экономико-математические методы и моделирование (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Линейная алгебра	30	ОПК-1, УК-1
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. Теорема о разложении определителя по элементам произвольного ряда. Теорема об аннулировании определителя.	2	
Практическое занятие. №1. Определители, их свойства. Вычисление определителей.	2	
Лекция. №2. 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.	2	
Практическое занятие. №2. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2	
Лекция. №3. Система линейных уравнений, основные понятия (решение, совместные, несовместные, определенные, неопределенные, однородные, неоднородные). Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений.	2	
Практическое занятие. №3. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.	2	
Лекция. №4. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Применение матриц в экономике. Модель Леонтьева.	2	
Практическое занятие. №4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	14	ОПК-1, УК-1
Векторная алгебра	26	
Лекция. №5. Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции с векторами, свойства. Орт вектора. Теорема (признак коллинеарности векторов в геометрической форме). Проекция точки, вектора на ось. Составляющая вектора. Свойства проекций. Прямоугольная система координат. Координаты точки и вектора. Для векторов, заданных своими координатами: условие равенства, линейные операции, признак коллинеарности.	2	
Практическое занятие. №5. Основные понятия алгебры. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Базис. Координаты вектора. Линейные операции в координатной форме.	2	
Лекция. №6. Скалярное произведение, его свойства, запись в координатной форме, экономический смысл.	2	
Практическое занятие. №6. Скалярное произведение векторов.	2	
Лекция. №7. Векторное и смешанное произведения векторов. Геометрический смысл.	2	
Практическое занятие. №7. Векторное и смешанное произведения векторов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	14	ОПК-1, УК-1
Аналитическая геометрия	30	
Лекция. №8. 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. Геометрический смысл коэффициентов. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.	2	
Практическое занятие. №8. Прямая на плоскости.	2	
Лекция. №9. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Построение кривых.	2	
Практическое занятие. №9. Кривые второго порядка. Полярная система координат.	2	
Лекция. №10. Линии в пространстве. Прямая линия, общее уравнение прямой, каноническое, векторное и параметрическое. Взаимное расположение прямых и	2	

плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности прямой с плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Пересечение прямой и плоскости.		
Практическое занятие. №10. Уравнение плоскости. Прямая в пространстве.	2	
Лекция. №11. Плоскость, прямая в пространстве.	2	
Практическое занятие. №11. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	14	
Введение в анализ	30	ОПК-1, УК-1
Лекция. №12. Понятие окрестности точки. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на бесконечности. Асимптотическое разложение функции, имеющей предел. Горизонтальная асимптота графика функции. Основные теоремы о пределах: предел постоянной, предел суммы, произведения и частного двух функций. Предел сложной функции. Теоремы об ограниченности функции, имеющей предел, о сохранении знака функции и ее предела, о предельном переходе в неравенстве, о пределе сложной функции.	2	
Практическое занятие. №12. Функции действительной переменной, область определения. Раскрытие неопределенностей, вычисление пределов.	2	
Лекция. №13. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Первый и второй замечательные пределы и следствия из них. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Асимптотическое выражение для непрерывной функции в малой окрестности точки. Свойства функций, непрерывных в точке.	2	
Практическое занятие. №13. Замечательные пределы.	2	
Лекция. №14. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность элементарных функций. Бесконечно большая функция в точке и на бесконечности. Теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой функций.	2	
Практическое занятие. №14. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность. Точки разрыва.	2	
Лекция. №15. Асимптоты графика функции. Вертикальная асимптота графика функции. Определение наклонной асимптоты графика функции, необходимое и достаточное условия их существования. Свойства функций непрерывных на отрезке.	2	
Практическое занятие. №15. Асимптоты графика функции.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	14	

Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28	ОПК-1, УК-1
Лекция. №16. Линейная аппроксимация (линеаризация) функции в окрестности точки. Определение дифференцируемой функции. Приращение функции и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Производная функции, ее прикладной смысл в различных задачах. Алгоритм нахождения дифференциала и производной. Связь между дифференцируемостью функции и существованием у нее производной.	2	
Практическое занятие. №16. Дифференцирование функций. Техника дифференцирования. Геометрические и экономические приложения производной.	2	
Лекция. №17. Дифференциал независимой переменной. Производная как отношение дифференциалов. Понятие касательной к кривой. Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Производная и дифференциал суммы, произведения, частного функций. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Метод логарифмического дифференцирования. Дифференцирование неявной функции. Применение линейной аппроксимации функции к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. №17. Дифференциал. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	
Лекция. №18. Теорема Ферма. Теорема Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Возрастающая и убывающая функции. Достаточный признак возрастания, убывания, постоянства функции. Точки экстремума функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, алгоритм нахождения. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Общая схема исследования функции.	2	
Практическое занятие. №18. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Интервалы монотонности, экстремум. Выпуклость, вогнутость графика. Точки перегиба. Исследование функций, построение графиков. Применение производной в экономических задачах.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	16	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Комплексные числа. Теория функции комплексного переменного	27	ОПК-1, УК-1
Лекция. №1. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Понятие функции комплексного переменного.	2	
Практическое занятие. №1. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.	2	
Практическое занятие. №2. Извлечение корня из комплексного числа.	2	
Лекция. №2. Понятие функции комплексного переменного. Теорема о действительной и мнимой частях непрерывной функции. Предел и непрерывность функции в бесконечно удаленной точке. Непрерывность линейной комбинации, произведения и частного непрерывных функций комплексного переменного. Теорема о непрерывности сложной функции. Определение производной функции комплексного переменного. Условия Коши–Римана. Различие понятий дифференцируемости и аналитичности функции в точке.	2	
Практическое занятие. №3. Основные элементарные функции и их свойства: дробно-линейные функции, экспонента, тригонометрические и гиперболические функции, логарифм, степенные функции.	2	
Практическое занятие. №4. Дифференцируемость функции комплексного переменного; условия Коши-Римана.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	15	
Функции нескольких переменных	27	ОПК-1, УК-1
Лекция. №3. Функция двух и нескольких переменных. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы. Дифференцируемость функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Частные производные второго порядка. Дифференциал второго порядка. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума и его геометрический смысл. Достаточные условия (без доказательства). Абсолютный экстремум, алгоритм его	2	

нахождения.		
Практическое занятие. №5. Область определения функции двух переменных. Поверхности второго порядка. Частные производные первого и второго порядков. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.	2	
Практическое занятие. №6. Дифференциал первого порядка. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.	2	
Лекция. №4. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Связь между производной по направлению и градиентом. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	
Практическое занятие. №7. Экстремум функции двух переменных.	2	
Практическое занятие. №8. Скалярное поле. Производная по направлению и градиент.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	15	
Неопределённые интегралы	33	ОПК-1, УК-1
Лекция. №5. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл. Таблица простейших интегралов. Основные свойства интеграла. Инвариантность вида интеграла от выбора аргумента (принцип подведения под знак дифференциала). Основные методы интегрирования: разложения, интегрирования подстановкой (тригонометрические подстановки), интегрирование по частям. Возвратное интегрирование.	2	
Практическое занятие. №9. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Подведение под знак дифференциала.	2	
Практическое занятие. №10. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2	
Лекция. №6. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональных функций.	2	
Практическое занятие. №11. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Практическое занятие. №12. Интегралы, содержащие иррациональность.	2	
Лекция. №7. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Практическое занятие. №13. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Практическое занятие. №14. Универсальная тригонометрическая подстановка.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	15	ОПК-1, УК-1
Определённые интегралы	21	
Лекция. №8. Плотность распределения массы по прямому стержню, задача о его массе. Интегральная сумма. Определенный интеграл по отрезку $[a, b]$. Условие существования определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла по отрезку.	2	
Практическое занятие. №15. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Подведение под знак дифференциала и метод замены переменной. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.	2	
Практическое занятие. №16. Численные методы. Правило прямоугольников. Правило трапеций. Правило Симпсона.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	15	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Дифференциальные уравнения	57	ОПК-1, УК-1
Лекция. №1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия. Теорема и задача Коши. Дифференциальные уравнения I порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли.	2	
Практическое занятие. №1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2	
Практическое занятие. №2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
Лекция. №2. Дифференциальные уравнения II порядка, основные понятия. Теорема Коши. Начальные и краевые условия. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков.	2	
Практическое занятие. №3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	2	
Практическое занятие. №4. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.	2	
Лекция. №3. Линейные дифференциальные уравнения II порядка, основные понятия. Теорема Коши. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка. Определитель Вронского. Линейная зависимость функций. Теорема о	2	

структуре общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Три случая корней характеристического уравнения.		
Практическое занятие. №5. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2	
Практическое занятие. №6. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Три случая корней характеристического уравнения.	2	
Лекция. №4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, теорема о структуре общего решения. Метод неопределенных коэффициентов решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной.	2	
Практическое занятие. №7. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (однородные и неоднородные).	2	
Практическое занятие. №8. Метод вариации произвольной постоянной.	2	
Лекция. №5. Понятие о системах дифференциальных уравнений. Решение нормальных систем уравнений первого порядка методом исключения неизвестной. Системы ДУ с постоянными коэффициентами.	2	
Практическое занятие. №9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2	
Практическое занятие. №10. Системы дифференциальных уравнений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	27	
Числовые и функциональные ряды	51	ОПК-1, УК-1
Лекция. №6. Числовая последовательность и ее предел. Признак Вейерштрасса. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.	2	
Практическое занятие. №11. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда.	2	
Практическое занятие. №12. Достаточные признаки сходимости числовых рядов; признаки сравнения. Признак	2	
Лекция. №7. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признак сравнения, признак Даламбера. Радиальный и интегральный признаки Коши. Исследование обобщенного гармонического ряда.	2	
Практическое занятие. №13. Радиальный и интегральный признаки Коши.	2	

Практическое занятие. №14. Простой гармонический и обобщённый гармонический ряды.	2
Лекция. №8. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости знакопеременного ряда.	2
Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно	
Практическое занятие. №15. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.	2
Практическое занятие. №16. Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости знакопеременного ряда.	2
Лекция. №9. Степенные ряды. Конструкция области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Остаточный член формулы Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов.	2
Практическое занятие. №17. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенного ряда.	2
Практическое занятие. №18. Разложение функций в степенной ряд. Степенные ряды в приближенных вычислениях.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР	
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	27
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.8 "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.

Изучение дисциплины "Математика" включает выполнение расчетно-графической работы, контрольной работы.

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Математика" являются экзамен (1 и 3 семестр), зачет (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, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д. Т. Письменный. 10-е изд., испр. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4351-8. Экземпляры: всего 284.	284
2.	Шипачев, Виктор Семенович. Курс высшей математики : учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. 4-е изд., испр. М.: Оникс, 2009. - 599, [1] с. ISBN 978-5-488-02067-2. Экземпляры: всего 113.	113
3.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд., стереотип. Москва: Лань, 2023. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9.	https://e.lanbook.com/book/295943
4.	Демидович, Борис Павлович. Краткий курс высшей математики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. М.: АстрельАСТ, 2005. - 654 с. ISBN 5-271-01318-95-17-004601-4. Экземпляры: всего 121.	121
5.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Текст] : типовой расчет для студентов специальностей и направлений ВПО 110302.65, 140100.62, 140104.65, 150400.62, 150405.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, С. Н. Сусанина, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 92 с.	198

	Экземпляры: всего 198.	
6.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Текст] : учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов специальностей и направлений ВПО 110302.65, 140100.62, 140104.65, 150400.62, 150405.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж.гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 110 с. ISBN 978-5-8158-1278-9. Экземпляры: всего 201.	201
7.	Функции нескольких переменных : метод. указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / [сост. : Ю. А. Фомина, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 39 с. Экземпляры: всего 137.	137
8.	Неопределенные и определенные интегралы [Текст] : метод. указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / [сост. : Ю. А. Фомина, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 55 с. Экземпляры: всего 64.	64
9.	Дифференциальные уравнения. Числовые и степенные ряды [Текст] : метод. указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / [сост.: Л. В. Петрова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 46 с. Экземпляры: всего 108.	108
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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.	241 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft

		Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise
--	--	--

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. 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.

Контрольная работа №1. Линейная алгебра.

1. Вычислите определитель.
2. Вычислите определитель:
 - а) разложением по первому столбцу;
 - б) упрощением.
3. Решите систему линейных уравнений
 - а) методом Крамера;
 - б) матричным методом;
 - в) методом Гаусса.

Контрольная работа №2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

1. В точках пересечения прямой $2x + 3y - 6 = 0$ с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найдите их уравнения.
2. Приведите к каноническому виду уравнение $9x^2 - 36x + y^2 + 2y + 1 = 0$, определите тип линии и постройте график.
3. При каких значениях p и B прямая и плоскость перпендикулярны? Найдите точку пересечения прямой и плоскости.

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

1. Не используя правило Лопиталя, вычислите пределы функций.
2. Найдите производную неявной функции.
3. Найдите производные сложных функций.
4. Найдите производную второго порядка в заданной точке.
5. Найдите дифференциал функции.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

Вопросы к экзамену

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 декартову 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.

2 семестр

Вопросы к зачёту

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.

Элементы теории функции комплексной переменной

15. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа

16. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия в алгебраической форме.

17. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия в тригонометрической форме (кроме z).

18. Показательная форма записи комплексного числа. Действия в показательной форме (кроме z).

19. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа

Неопределенный интеграл

20. Первообразная. Свойство первообразных.

21. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

22. Таблица первообразных.

23. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.

24. Метод подведения под знак дифференциала

25. Метод замены переменной.

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

27. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.

28. Многочлен. Основные теоремы о многочленах

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

30. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.

31. Интегрирование простейших иррациональностей.

32. Тригонометрические подстановки.

33. Интегрирование тригонометрических выражений.

34. Неберущиеся интегралы.

Определенный интеграл

35. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы, определенный интеграл.

36. Формула Ньютона-Лейбница.

37. Свойства определенного интеграла.

38. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

39. Замена переменной в определенном интеграле.

40. Геометрические приложения определенного интеграла.

41. Несобственные интегралы I-го рода.

3 семестр

Вопросы к экзамену

Дифференциальные уравнения

1. Что называется дифференциальным уравнением?

Сформулируйте определения порядка дифференциального уравнения, решения уравнения.

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

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

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

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

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

7. Сформулируйте теорему Коши.

8. Каков общий вид дифференциального уравнения второго порядка и его общее решение?

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

10. Изложите методы решений уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка (1 случай).

Числовые ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.

11. Числовые ряды. Основные понятия.

12. Свойства числовых рядов.

13. Ряд геометрической прогрессии.

14. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.

15. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. (Признак сравнения. Предельный признак сравнения)

16. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (Признак Даламбера. Радикальный признак Коши)

17. Интегральный признак Коши. Обобщенно-гармонический ряд.

18. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

19. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.

20. Функциональные ряды. Основные понятия.

21. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Область сходимости степенных рядов.

- 22. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора.
- 23. Ряды Фурье.(понятие периодических функций. Ортогональная совокупность функций)
- 24. Ряд Фурье на $(-\pi, \pi)$. Теорема Дирихле.
- 25. Ряд Фурье для четных и нечетных функций
- 26. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом.

1 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине математика

- 1. Разложение вектора по координатному базису. Линейные операции с векторами в координатной форме.
- 2. Теоремы Ферма и Ролля.
- 3. Задача 1.
- 4. Задача 2.

3 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине математика

- 1. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача и теорема Коши.
- 2. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.
- 3. Задача 1.
- 4. Задача 2.