

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФУП

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

17.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.7 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

38.03.02 Менеджмент

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Организация и управление бизнесом

Курс

1

Семестр

1, 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	72	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	144	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	144	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 38.03.02 Менеджмент

Программу составили:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ведерникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
15.01.2025	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.В. Двоеглазов
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Мокеичев Алексей Николаевич, к.э.н. директор ООО "Принтекс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.02.2025 г.

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

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-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
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

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

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Информационные технологии (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Линейная алгебра	34	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.	18	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	
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.	18	
Аналитическая геометрия	30	УК-1
Лекция. №7. 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	2	

прямых.		
Практическое занятие. №7. Прямая на плоскости.	2	
Лекция. №8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Построение кривых.	2	
Практическое занятие. №8. Кривые второго порядка. Полярная система координат.	2	
Лекция. №9. Линии в пространстве. Прямая линия, общее уравнение прямой, каноническое, векторное и параметрическое. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности прямой с плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Пересечение прямой и плоскости.	2	
Практическое занятие. №9. Плоскость, прямая в пространстве. Задачи с экономическим содержанием. Неравенства с двумя переменными.	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.	18	
Введение в анализ	30	УК-1
Лекция. №10. 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. №10. Функции действительной переменной, область определения. Раскрытие неопределенностей, вычисление пределов.	2	
Лекция. №11. 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. №11. Замечательные пределы.	2	
Лекция. №12. 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. Вертикальная асимптота графика функции. Определение наклонной асимптоты графика функции, необходимое и достаточное условия их существования. Свойства функций непрерывных на отрезке.	2	

Практическое занятие. №12. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность. Точки разрыва.	2	УК-1
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.	18	
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	30	
Лекция. №13. 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. №13. Дифференцирование функций. Техника дифференцирования. Геометрические и экономические приложения производной.	2	
Лекция. №14. 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. №14. Дифференциал. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	
Лекция. №15. Теорема Ферма. Теорема Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл. Правило Лопиталья. 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. №15. 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.	18	УК-1
Функции нескольких переменных. Элементы теории поля	30	
Лекция. №16. Некоторые понятия топологии (окрестность точки, внутренняя точка множества, открытое множество, замкнутое множество, связность). Функция двух и нескольких переменных как функция точки. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Построение областей, получаемых пересечением поверхностей. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области.	2	
Практическое занятие. №16. Область определения функции двух переменных. Предел и непрерывность.	2	
Лекция. №17. Частные производные и дифференциалы. Их геометрический смысл. Полное приращение функции нескольких переменных. Приращение линейной функции, линейная аппроксимация функции в окрестности точки. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Применение полного дифференциала к оценке погрешности. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Производная функции, заданной неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	
Практическое занятие. №17. Частные производные первого и второго порядка. Дифференциал и его приложения для приближенных вычислений. Дифференцирование функций, заданных неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	
Лекция. №18. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточное условие экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения.	2	
Практическое занятие. №18. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. Некоторые экономические приложения функции двух переменных.	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.	18	
Иная контактная работа:	0	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Комплексные числа	8	УК-1
Лекция. №1. Комплексные числа, арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	

<p>комплексных чисел на плоскости (точечная и векторная интерпретация). Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме и их геометрическая интерпретация. Возведение в степень. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме.</p>		
Практическое занятие. №1. Комплексные числа, действия над ними в различных формах.	2	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <p>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.</p>	4	
Неопределённый интеграл	20	УК-1
<p>Лекция. №2. 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.</p>	2	
Практическое занятие. №2. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала.	2	
<p>Лекция. №3. Многочлены от одной переменной. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Простейшие дроби. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.</p>	2	
Практическое занятие. №3. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.	2	
Лекция. №4. Интегрирование простейших иррациональностей (линейной, квадратичной).	2	
Практическое занятие. №4. Интегрирование простейших иррациональностей.	2	
Лекция. №5. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Практическое занятие. №5. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <p>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.</p>	4	
Определённый интеграл	12	УК-1
<p>Лекция. №6. Определенный интеграл по отрезку, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла, теорема об оценке интеграла, о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной.</p>	2	

Практическое занятие. №6. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле.	2	
Лекция. №7. Геометрические и экономические приложения определенного интеграла.	2	
Практическое занятие. №7. Геометрические и экономические приложения определенных интегралов.	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.	4	
Дифференциальные уравнения	18	УК-1
Лекция. №8. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Начальные условия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Семейство интегральных кривых. Методы интегрирования дифференциальных уравнений: с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	
Практическое занятие. №8. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.	2	
Лекция. №9. Диф. уравнения 2-го порядка. Начальное условие. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решение диф. уравнения 2-го порядка. Простейшие диф. уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, три случая корней характеристического уравнения.	2	
Практическое занятие. №9. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
Лекция. №10. Линейные неоднородные диф. уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Теорема о наложении частных решений.	2	
Практическое занятие. №10. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Задачи на применение дифференциальных уравнений в экономике.	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.	6	УК-1
Числовые и степенные ряды	18	
Лекция. №11. Числовая последовательность и ее предел. Признак Вейерштрасса. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов (без док-ва). Необходимый признак сходимости ряда.	2	
Практическое занятие. №11. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов. Признак Даламбера, радикальный признак Коши.	2	
Лекция. №12. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши (радикальный – без док-ва). Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающего ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов (без док-ва). Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Конструкция области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.	2	
Практическое занятие. №12. Интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость. Степенные ряды. Нахождение области сходимости.	2	
Лекция. №13. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора и Маклорена. Остаточный член формулы Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда Тейлора к порождающей его функции. Разложение функций $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^n$, $\ln(1+x)$ в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям: вычисление значения функции, определенного интеграла; решение дифференциальных уравнений.	2	
Практическое занятие. №13. Ряды Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложение рядов к вычислениям интегралов, функций.	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.	6	УК-1
Теория вероятностей	18	
Лекция. №14. Комбинаторные объекты: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Простейшие свойства. Учет повторений. Правила суммы и произведения. Предмет теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Ее свойства. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности. Алгебра событий. Теорема	2	

сложения вероятностей, следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
Практическое занятие. №14. Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.	2	
Лекция. №15. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Наивероятнейшее число появлений события. Дискретные случайные величины. Закон их распределения. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Типичные распределения: биномиальное, пуассоновское.	2	
Практическое занятие. №15. Испытания Бернулли. Формула Бернулли и теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики.	2	
Лекция. №16. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Пример нахождения функции распределения для дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины и функции их распределения. Плотность распределения вероятности и ее свойства. Числовые характеристики. Типичные распределения: равномерное, показательное, нормальное. Свойства нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.	2	
Практическое занятие. №16. Непрерывная случайная величина. Функция распределения, плотность.	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.	6	
Математическая статистика	14	УК-1
Лекция. №17. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Статистическое распределение. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	
Практическое занятие. №17. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точечные оценки. Нахождение числовых характеристик выборки. Метод моментов.	2	
Лекция. №18. Точечные оценки и их свойства. Выборочная средняя и выборочная дисперсия как оценки соответствующих характеристик генеральной совокупности. Исправленная дисперсия. Метод моментов построения точечных оценок. Интервальные оценки. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны.	2	

Практическое занятие. №18. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Сравнение двух средних генеральных совокупностей.	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.	6	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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 расчётно-графической работы, контрольной работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Математика является зачёт, экзамен.

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.	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
2.	Кундышева, Е. С. Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. 4-е: Дашков и К, 2015. - 564 с. ISBN 978-5-394-02261-6.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390
3.	Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов. 3-е: Физматлит, 2007. - 232 с. ISBN 978-5-9221-0836-2.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59479
4.	Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Алибеков И. Ю. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 184 с. ISBN 978-5-8114-6865-2.	https://e.lanbook.com/book/152661
5.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 479 с ISBN 978-5-534-00211-9.	https://urait.ru/bcode/510437
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

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	Обучающийся имеет знания основного материала,	удовлет-

уровень	проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

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

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

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

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

1 семестр

Контрольная работа №1

1. Вычислите определитель
2. Найдите матрицу, обратную данной
3. Решите систему методом Гауса

Контрольная работа №2

1. Вычислите пределы

2. Исследуйте функцию на непрерывность
3. Найдите производную функции в точке

Контрольная работа №3

1. Найдите область определения функции двух переменных
2. Найдите частные производные первого и второго порядка
3. Найдите градиент и производную по направлению
4. Исследуйте функцию на экстремум

2 семестр

Контрольная работа №4

1. Найдите неопределённые интегралы
2. Найдите интеграл от дробно-рациональной функции
3. Вычислите определённые интегралы
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

Контрольная работа №5.

1. Решите дифференциальные уравнения 1 порядка
2. Решите дифференциальные уравнения 2 порядка
3. Найдите общее решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

Контрольная работа №6.

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

соответственно 7, 9 и 12 вагонов. Протяженности маршрутов считаются одинаковыми.

5. Найдите ряд распределения дискретной случайной величины

6.. Найдите математическое ожидание суммы случайных величин

7. Найдите плотность распределения и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины, заданной функцией распределения

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

I семестр

1. Матрицы. Сложение матриц и умножение матриц на число.
2. Умножение матрицы на матрицу.
3. Определитель. Вычисление определителя второго порядка. Свойства определителей.
4. Минор. Алгебраическое дополнение. Определитель третьего порядка. Теорема о разложении определителя.
5. Обратная матрица, теорема о её существовании.
6. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
7. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Вектор. Модуль вектора, Линейные операции с векторами.
10. Орт вектора. Проекция вектора на ось. Теоремы о проекциях.
11. Разложение вектора по координатному базису. Линейные операции над векторами в координатной форме.
12. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
13. Скалярное произведение векторов, его свойства.
14. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов.
15. Векторное произведение векторов. Его свойства, геометрический смысл.
16. Смешанное произведение, его свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов.
17. Прямая на плоскости, её уравнение с заданным направляющим вектором.
18. Уравнение прямой на плоскости с заданным нормальным вектором.
19. Общее уравнение прямой на плоскости, его частные случаи.
20. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми.

21. Полярная система координат, её связь с декартовой. Уравнение линии в полярных координатах.
22. Уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно нормальному вектору. Общее уравнение плоскости.
23. Уравнение прямой в пространстве.
24. Угол между прямой и плоскостью.
25. Уравнение окружности.
26. Эллипс, его уравнение.
27. Гипербола, её уравнение.
28. Парабола, её уравнение.
29. Бесконечно малые функции, их свойства.
30. Предел функции в точке. Теоремы о пределах (доказать теорему о пределе суммы).
31. Первый замечательный предел. Следствия.
32. Второй замечательный предел (без доказательства). Натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
33. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
34. Определение производной. Касательная к плоской кривой, её уравнение.
35. Механический и геометрический смысл производной.
36. Правило дифференцирования суммы функций.
37. Правило дифференцирования произведения функций.
38. Правило дифференцирования сложной функции.
39. Производная обратной функции (пример).
40. Логарифмическое дифференцирование.
41. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
42. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
43. Дифференциал, его геометрический смысл.
44. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
45. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
46. Теоремы Ферма и Ролля.
47. Теорема Лагранжа, её геометрический смысл.
48. Правило Лопиталя (случай).
49. Достаточное условие монотонности дифференцируемой функции.
50. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
51. Первое достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.

52. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
53. Выпуклость и вогнутость дуги. Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции.
54. Достаточное условие точки перегиба. Асимптоты кривой.
55. Общая схема исследования функции. Построение графика.
56. Функция двух переменных, её область определения.
57. Предел и непрерывность функции двух переменных.
58. Частные производные 1-го порядка функции двух переменных.
59. Частные производные высших порядков. Смешанные производные.
60. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.
61. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
62. Абсолютный экстремум, его нахождение.
63. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня скалярного поля.
64. Производная по направлению.
65. Градиент. Связь между производной по направлению и градиентом.
66. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, их уравнения.

Вопросы к экзамену

II семестр

1. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа
2. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия в тригонометрической форме (кроме $e^{i\theta}$).
4. Показательная форма записи комплексного числа. Действия в показательной форме (кроме $e^{i\theta}$).
5. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа
6. Первообразная. Свойство первообразных.
7. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
8. Таблица первообразных.
9. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
10. Метод подведения под знак дифференциала
11. Метод замены переменной.

12. Метод интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
13. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
14. Многочлен. Основные теоремы о многочленах
15. Дробно-рациональная функция. Правило разложения дроби на сумму простейших дробей
16. Интегрирование простейших дробей.
17. Интегрирование рациональных дробей.
18. Интегрирование простейших иррациональностей.
19. Тригонометрические подстановки.
20. Интегрирование тригонометрических выражений.
21. Универсальная подстановка.
22. Неберущиеся интегралы.
23. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы.
24. Понятие определенный интеграл.
25. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Свойства определенного интеграла.
27. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
28. Замена переменной в определенном интеграле.
29. Геометрические приложения определенного интеграла
30. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.
31. Что называется дифференциальным уравнением? Сформулируйте определения порядка дифференциального уравнения, решения уравнения.
32. Изложите методы решения дифференциального уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными, б) однородных дифференциальных уравнений, в) линейных дифференциальных уравнений.
33. Сколько решений имеет дифференциальное уравнение? Чем отличаются они друг от друга?
34. Дайте определения общего и частного решений уравнения. Как их изобразить графически?
35. Как называется и в чем состоят условия, необходимые для выделения частного решения из общего?
36. В чем состоит задача Коши? Сформулируйте задачу Коши геометрически.
37. Сформулируйте теорему Коши.
38. Дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения первого порядка.
39. Изложите метод Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений

первого порядка.

40. Каков общий вид дифференциального уравнения второго порядка и его общего решения?
41. Как задаются аналитически и каков геометрический смысл имеют начальные условия для дифференциальных уравнений второго порядка?
42. Сформулируйте задачу Коши и теорему Коши для уравнений второго порядка.
43. Что называется функцией двух или более переменных? Укажите способы их задания.
44. Что называется областью определения функции двух переменных и как она изображается геометрически?
45. Какие области называются открытыми, замкнутыми, ограниченными, неограниченными?
46. Как изобразить геометрически функцию двух переменных?
47. Что называется окрестностью точки?
48. Что такое линии уровня?
49. Что называется пределом функции двух переменных в точке?
50. Дайте определение частных производных первого порядка.
51. Дайте определение дифференциала функции двух переменных.
52. Какова связь между дифференциалом и частными производными?
53. Дайте определение частных производных второго порядка.
54. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.
55. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Абсолютный экстремум, его нахождение.
56. Сформулируйте правило отыскания экстремума функции двух переменных.
57. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики
58. Формулы комбинаторики (схема выбора без возвращения)
59. Формулы комбинаторики (схема выбора с возвращением)
60. Случайные события. Основные понятия
61. Действия над случайными событиями
62. Предмет теории вероятностей.
63. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности
64. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности
65. Геометрическая вероятность
66. Условная вероятность события
67. Вероятность произведения событий. Независимость событий
68. Вероятность суммы событий (для совместных и несовместных событий)

69. Вероятность событий, образующих полную группу событий.
70. Вероятность противоположных событий
71. Вероятность появления хотя бы одного события
72. Формула полной вероятности.
73. Формула Байеса
74. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли
75. Формула Бернулли.
76. Формула Пуассона
77. Локальная теорема Лапласа
78. Интегральная теорема Лапласа
79. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности
80. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях
81. Дайте определение случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
82. Что называется законом распределения дискретной случайной величины? Как его изобразить графически?
83. Какое распределение называется биномиальным?
84. Каковы числовые характеристики дискретных случайных величин?
85. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины? Каков его вероятностный смысл?
86. Сформулируйте свойства математического ожидания.
87. Что называется отклонением случайной величины? Чему равно математическое ожидание отклонения (сформулируйте и докажите теорему).
88. Что называется дисперсией случайной величины? Обоснуйте целесообразность введения этой числовой характеристики.
89. Сформулируйте свойства дисперсии
90. Что называется средним квадратическим отклонением?
91. Сформулируйте определение функции распределения и дайте геометрическую интерпретацию определения
92. Сформулируйте свойства функции распределения. Какой вид имеет график функции распределения
93. Сформулируйте определение плотности распределения
94. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Как геометрически истолковать полученный результат?

95. Как найти функцию распределения по известной плотности распределения?
96. Сформулируйте свойства плотности распределения
97. Что называется математическим ожиданием, дисперсией непрерывной случайной величины?
98. Какое распределение непрерывной случайной величины называют нормальным распределением? Какими параметрами определяется нормальное распределение? Какой вероятностный смысл имеют эти параметры?
99. Исследуйте функцию плотности нормального распределения и постройте ее график
100. Как влияют параметры нормального распределения на форму нормальной кривой?
101. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
102. Выведите формулу для вычисления вероятности заданного отклонения
103. В чем смысл правила трех сигм?
104. Сформулируйте задачи математической статистики
105. Что такое генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности?
106. Что такое статистический и вариационный ряд?
107. Что называется статистической функцией распределения и кривой накопленных частот?
108. Что называется статистической плотностью распределения и гистограммой?
109. Дайте определение случайной выборки
110. Что такое оценка параметра генеральной совокупности?
111. Какая оценка считается состоятельной, несмещенной и эффективной?
112. Оценка математического ожидания
113. Оценка для дисперсии
114. Дайте определение доверительного интервала
115. Как найти доверительный интервал при большом объеме выборки?
116. Статистическая гипотеза. Виды гипотез
117. Статистические критерии проверки гипотез
118. Критические области
119. Уровень значимости
120. Ошибки 1-го и 2-го рода
121. Критерий Пирсона проверки гипотез
122. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона

- 123. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности
- 124. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона
- 125. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону
- 126. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности
- 127. Выборочные уравнения регрессии
- 128. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным
- 129. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным

Пример билета промежуточной аттестации

1 семестр

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.

2 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине математика

- 1. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
- 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 3. Задача 1.
- 4. Задача 2.