

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

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

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С.1.1.8 Математика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

38.05.01 Экономическая безопасность

Квалификация выпускника

Специалист

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Специализация

Контрольно-аналитическое обеспечение экономической  
безопасности

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	504 / 14	часов/зачетных единиц
Лекции	94	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	112	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	206	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	226	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 2	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность

Программу составили:

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

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

24.01.2024	протокол №	5	(наименование кафедры)
(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	О.А. Миронова
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО  
«ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий  
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации, оценивая их последствия	<b>знания:</b> Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода. <b>умения:</b> Умеет находить и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <b>навыки:</b> Владеет навыками декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для ее решения.
2. ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистическо-математические инструменты, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК-1.2 Предлагает варианты решения прикладных задач с учетом основных положений экономической теории (макроекономической и микроэкономической теории)	<b>знания:</b> Знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач. <b>умения:</b> Умеет использовать математический, статистический и эконометрический инструментарий для обработки экономической информации и анализа данных. <b>навыки:</b> Владеет навыками применения современного математического, статистического и эконометрического инструментария для решения экономических задач.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.  
Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Прогнозирование и планирование в системе экономической безопасности (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-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: классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>	<b>82</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Матрицы, виды матриц. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Теорема об аннулировании определителя.	2	
Практическое занятие. Определители 2-го, 3-го порядка, их свойства.	2	
Лекция. Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Теорема Крамера. Однородная система уравнений. Необходимое и достаточное условия существования ненулевого решения. Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Матричная запись и матричное решение системы линейных уравнений.	2	
Практическое занятие. Решение систем 2-х и 3-х линейных уравнений. Правило Крамера. Однородные системы линейных уравнений.	2	
Лекция. Элементарные преобразования матриц и систем уравнений. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Системы двух уравнений с тремя неизвестными.	2	
Практическое занятие. Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Матричный способ решения систем уравнений. Метод Гаусса. Системы 2-х линейных уравнений с тремя неизвестными.	2	
Лекция. Свободные векторы и операции над ними. Коллинеарные и компланарные векторы. Условие коллинеарности двух векторов. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Координаты вектора в декартовой системе. Разложение вектора на составляющие по осям координат.	2	

Направляющие косинусы и длина вектора.		
Практическое занятие. Линейные операции над векторами, коллинеарность. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства.	2	
Лекция. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами и формула скалярного произведения в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. N-мерное векторное пространство $R$ . Скалярное произведение в $R$ . Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.	2	
Практическое занятие. Геометрическое место точек. Прямая линия на плоскости.	2	
Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой. Полярная система координат.		
Лекция. Плоскость.	2	
Практическое занятие. Плоскость.	2	
Лекция. Кривые второго порядка.	2	
Практическое занятие. Кривые второго порядка.	2	
Лекция. Прямая в пространстве.	2	
Практическое занятие. Прямая в пространстве.	2	
Лекция. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.	2	
Практическое занятие. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	46	
<b>Введение в математический анализ</b>	<b>42</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Элементы теории множеств. Абсолютная величина действительного числа. Функции, способы их задания. Область определения. Бесконечно малые функции в точке и их свойства. Бесконечно большие, их связь с бесконечно малыми.	2	
Практическое занятие. Элементы теории множеств. Абсолютная величина действительного числа. Функции, способы их задания. Область определения. Бесконечно малые функции в точке и их свойства. Бесконечно большие, их связь с бесконечно малыми.	2	
Лекция. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Сложная функция и ее предел. Первый и второй замечательные пределы.	2	
Практическое занятие. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Сложная функция и ее предел. Первый и второй замечательные пределы.	2	
Лекция. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.	2	

Асимптотическое разложение для непрерывных функций в окрестности точки. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность обратной функции. Точки разрыва.		
Практическое занятие. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке.	2	
Лекция. Сравнение бесконечно малых функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Порядок бесконечно малой функции.	2	
Практическое занятие. Сравнение бесконечно малых функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Порядок бесконечно малой функции.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	26	
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной, его применение</b>	<b>56</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций.	2	
Практическое занятие. Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных.	2	
Лекция. Дифференцирование сложно-показательных функций. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.	2	
Лекция. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора.	2	
Практическое занятие. Дифференциал, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные неявных функций.	2	
Лекция. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое условие. Достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2	
Практическое занятие. Правило Лопиталя.	2	
Лекция. Выпуклость, вогнутость кривой. Достаточное условие выпуклости, вогнутости. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Необходимый и достаточный признаки существования асимптот. Общая схема исследования функций и построения графиков.	2	
Практическое занятие. Возрастание, убывание функции, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование	2	

функций, построение графиков.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	36	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Неопределенный интеграл</b>	<b>24</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: разложения, замена переменной, интегрирование по частям.	2	
Практическое занятие. Неопределенный интеграл, непосредственное интегрирование. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.	2	
Лекция. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Практическое занятие. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Лекция. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы, содержащие иррациональность.	2	
Практическое занятие. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы, содержащие иррациональность.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		ОПК-1, УК-1
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	12	
<b>Определенный интеграл</b>	<b>20</b>	
Лекция. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы.	2	
Практическое занятие. Определенный интеграл. Методы интегрирования.	2	
Лекция. Несобственные интегралы.	2	
Практическое занятие. Несобственные интегралы.	2	
Лекция. Геометрические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.	2	
Практическое занятие. Вычисление площадей. Вычисление объема тела вращения.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	8	ОПК-1, УК-1
<b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>30</b>	
Лекция. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнением. Определения: дифференциального уравнения, его порядка, решения. Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка: с разделенными и разделяющимися переменными, однородных, линейных. Интегральные кривые.	2	
Практическое занятие. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные.	2	
Лекция. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка. Формулировка теоремы о разрешимости и единственности задачи Коши. Частное и общее решения. Поле направлений. Изоклины.	2	
Практическое занятие. Линейные уравнения, уравнения Бернулли.	2	
Лекция. Уравнение второго порядка. Частное и общее решения. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
Практическое занятие. Уравнение второго порядка. Частное и общее решения. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
Лекция. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: однородные, неоднородные со специальной правой частью. Разностные уравнения.	2	
Практическое занятие. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: однородные, неоднородные со специальной правой частью. Разностные уравнения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	14	ОПК-1, УК-1
<b>Ряды</b>	<b>20</b>	
Лекция. Числовая последовательность, ее предел. Сходимость числовой последовательности. Числовые ряды: сходимость, сумма. Примеры сходящихся и расходящихся рядов. Функциональные ряды, область сходимости, остаток ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признаки Коши.	2	
Практическое занятие. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.	2	
Лекция. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.	2	



Практическое занятие. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	2	ОПК-1, УК-1
Лекция. Степенные ряды. Область сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.	2	
Практическое занятие. Степенные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенные ряды.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	8	
<b>Элементы высшей алгебры. Комплексные числа, многочлены</b>	<b>18</b>	
Лекция. Комплексные числа. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.	2	
Практическое занятие. Комплексные числа. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.	2	
Лекция. Действия над комплексными числами.	2	
Практическое занятие. Действия над комплексными числами.	2	
Лекция. Алгебраические уравнения. Теорема Безу, Гаусса. Алгоритм деления многочлена на многочлен. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители на $\mathbb{R}$ . Разложение правильной рациональной дроби на простейшие.	2	
Практическое занятие. Алгебраические уравнения. Теорема Безу, Гаусса. Алгоритм деления многочлена на многочлен. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители на $\mathbb{R}$ . Разложение правильной рациональной дроби на простейшие.	2	ОПК-1, УК-1
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	6	
<b>Функции нескольких переменных</b>	<b>32</b>	
Лекция. Функции нескольких переменных, область определения, геометрическое изображение. Линии и поверхности уравнения. Предел и непрерывность. Частные производные и дифференциалы. Линейная аппроксимация функции в окрестности точки. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Геометрический смысл частных производных.	2	
Практическое занятие. Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы.	2	
Лекция. Уравнения касательной плоскости к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.	2	

Практическое занятие. Уравнения касательной плоскости к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.	2
Лекция. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
Практическое занятие. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
Лекция. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума, его геометрический смысл. Производная по направлению, ее смысл. Градиент.	2
Практическое занятие. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, ее смысл. Градиент.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	16
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>	<b>108</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей, следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	2	
Практическое занятие. Элементы комбинаторики: размещение, перестановки, сочетания.	2	
Практическое занятие. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.	2	
Лекция. Независимые испытания. Наивероятнейшее число появлений события. Вероятность отклонений относительной частоты от постоянной вероятности.	2	
Практическое занятие. Теорема сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Практическое занятие. Формула Бернулли. Локальная, интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Отклонение частоты от вероятности. Наивероятнейшее число появлений события.	2	
Лекция. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Функция распределения, ее свойства.	2	
Практическое занятие. Дискретные случайные величины. Закон распределения.	2	
Практическое занятие. Функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2	
Лекция. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, ее свойства.	2	

Числовые характеристики. Нормальное распределение, его свойства.	
Практическое занятие. Непрерывные случайные величины. Формула распределения. Плотность распределения.	2
Практическое занятие. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2
Лекция. Закон больших чисел. Теорема Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема.	2
Практическое занятие. Равномерное и показательное распределения.	2
Практическое занятие. Нормальное распределение.	2
Лекция. Основные понятия, связанные с выборочным методом, :генеральная совокупность, выборка, статистическое распределение выборки, полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки. Выборочная средняя и ее свойства. Метод моментов. Выборочная дисперсия как оценка генеральной дисперсии. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения.	2
Практическое занятие. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочная средняя и дисперсия.	2
Практическое занятие. Метод моментов.	2
Лекция. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Пример: сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны. Критерии согласия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.	2
Практическое занятие. Интервальные оценки. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.	2
Практическое занятие. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	2
Лекция. Системы двух случайных величин. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Двумерная функция распределения и ее свойства. Двумерная плотность распределения и ее свойства. Корреляционный момент и его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение регрессии. Ранговая корреляция.	2
Практическое занятие. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение регрессии. Ранговая корреляция.	2
Практическое занятие. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Парная регрессионная модель.	2
Лекция. Случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Понятие Марковского случайного процесса. Основные понятия теории массового обслуживания. Потоки событий. Пуассоновские потоки событий.	2
Практическое занятие. Нелинейная регрессия. Проверка значимости уравнения регрессии. Задачи исследования экономики, решаемые на основе регрессионных моделей.	2
Практическое занятие. Случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Понятие марковского случайного	2

процесса. Основные понятия теории массового обслуживания. Потоки событий. Пуассоновские потоки событий.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	54	
Иная контактная работа:	0	

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

Для приобретения прочных как теоретических знаний, так и умений, большое значение имеет Ваша постоянная самостоятельная деятельность.

График самостоятельной деятельности представлен в рабочей программе, где конкретно указаны темы самостоятельной работы и время, необходимое для полного освоения указанной темы.

1. При изучении курса дисциплины обучающиеся должны постоянно обращаться к программе дисциплины, которая содержит сведения о содержании учебного лекционного материала, и о темах практических занятий.

2. Перечень рекомендуемой литературы по дисциплине приведен в Разделе 6 данной рабочей программе.

3. Для достижения хороших результатов работы в аудитории, обучающимся рекомендуется не только ознакомиться с тематическим планом лекционных и практических занятий, но и готовиться к ним. Ваша самостоятельная работа – это самостоятельная подготовка к активной работе во время лекций, и особенно во время практических работ.

4. Задания к предлекционной работе сформулированы в виде вопросов для дистанционного обучения (вопросов к коллоквиумам в каждом семестре) по соответствующей теме.

5. Задания к практическим занятиям сформулированы в виде темы практического занятия.

6. С лекционным материалом дисциплины можно ознакомиться и в электронном курсе дисциплины на образовательном портале ПГТУ.

7. В процессе изучения курса проводится текущий контроль знаний. Вопросы для дистанционного обучения и проведения контроля (для коллоквиумов) приведены в разделе 7 рабочей программы. Там же приведены нулевые варианты контрольных работ. Условия аттестации приведены в технологических картах (к каждому семестру), имеющихся в составе РП.

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

в конце 2-го семестра – экзамен;

в конце 3-го семестра – зачёт.

В составе РП приведены как экзаменационные вопросы с нулевым вариантом билета, так и критерии экзаменационных оценок.

### **Аттестация студентов по системе РИТМ**

1. Для контроля ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели – 7-я, 12-я и 17-я (16-ая) неделя (итоговая). Итоги работы студентов за 7, 12, 17(16) недель семестра, оцененные преподавателями в баллах по видам работ в соответствии с технологическими картами каждой изучаемой в семестре дисциплины, вводятся в базу через систему электронного обучения (корпоративный сайт ПГТУ). Критерии освоения (порог положительных 1-ой, 2-ой и итоговой аттестаций) устанавливаются индивидуально по каждой дисциплине и отражаются в технологических картах (см. Аттестации № 1, 2, 3). Работы, сданные после окончания 7-ой и 12-ой аттестационных недель, в текущую аттестацию не входят, но суммируются в общий рейтинг студента и учитываются при следующей текущей аттестации или в общем итоге работы по дисциплине. Рейтинг-листы с результатами работы студентов доводятся до сведения студентов.
2. Работа студента в течение семестра оценивается положительно, если у него зачтены все обязательные виды работ и контрольные испытания.
3. Если к последней учебной неделе семестра студент не выполнил определенного решением кафедры количества обязательных работ или не прошёл хотя бы одного контрольного испытания и набрал менее 40 баллов, он не допускается к итоговому контролю или не получает зачет. Если семестровый контроль по тем или иным причинам не может быть проведен в течение последней учебной недели семестра, он может проводиться на предэкзаменационной консультации. В этом случае к нему допускаются студенты, полностью выполнившие программу семестра не позднее последнего дня занятий в семестре.
4. Итоговый семестровый контроль максимально оценивается в 20 баллов. Итоговый семестровый контроль считается сданным, если студент набрал 10 и более баллов. Суммарный балл, определяется по формуле

$$N^C = N^T + N^{K.I} + N^D,$$

где  $N^{K.I}$  – количество баллов по итогам семестрового контроля (от 10 до 20 б.),

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

$N^D$  – баллы за дополнительные работы,

$N^C$  – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **экзаменационная оценка** по четырехбалльной шкале.

Таблица 3.

#### **Оценка**

*Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)*

## 1. Оценка

### *Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)*

«отлично»

90 и более

«хорошо»

от 75 до 89,99

«удовлетворительно»

от 50 до 74,99

«неудовлетворительно»

менее 50

2. Студент, выполнивший все обязательные виды работ, участвующий в системе РИТМ, имеет право освобождения от экзамена при условии, что он выдержал итоговый семестровый контроль (получил от 10 до 20 баллов).

-

### **Сдача экзамена**

1. Студенты, набравшие на итоговом семестровом контроле менее 10 баллов, остаются участниками системы РИТМ, но обязательно сдают экзамен.
2. Балл № за **экзамен** определяется в интервале от 20 до 40 баллов с учетом качества ответа по таблице 4.

Таблица 4.

## **Оценка**

### *Баллы за экзамен по системе РИТМ (в 100-б. шкале)*

«отлично»

от 36 до 40

«хорошо»

от 30 до 35

«удовлетворительно»

от 20 до 29

1. Студенты, сдающие **обязательный экзамен** по системе РИТМ, но набравшие менее 20 баллов, получают неудовлетворительную оценку за экзамен.
2. Для всех студентов, сдающих экзамен по системе РИТМ, суммарный балл, при положительной оценке на экзамене, определяется по формуле

$$N^C = N^T + N^Д + N^Э,$$

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

$N^Д$  – баллы за дополнительные работы,

$N^Э$  – балл за экзамен по таблице 4,

$N^C$  – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **экзаменационная оценка** по четырехбалльной шкале.

### **Погашение задолженностей**

-

1. Студент, который в зачетную неделю до итогового контроля не выполнил необходимый объем работ и погашает свои задолженности в сессию, получает минимальный суммарный балл за оценку, выставленную **на экзамене**.
2. Студент, который погашает свои задолженности после окончания сессии, получает минимальный суммарный балл за оценку, выставленную **на экзамене**, за вычетом 7,5 баллов, т.е. в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

*Оценка*

**Баллы по системе РИТМ (в 100-б. шкале)**

«отлично»

82,5

«хорошо»

67,5

«удовлетворительно»

52,5

**Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/295943">https://e.lanbook.com/book/295943</a>
2.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 406 с ISBN 978-5-534-08389-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/488572">https://urait.ru/bcode/488572</a>
3.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 479 с ISBN 978-5-534-00211-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/488573">https://urait.ru/bcode/488573</a>
4.	Кундышева, Е. С. Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для экономистов / Е. С.	<a href="http://e.lanbook.com/books/e">http://e.lanbook.com/books/e</a>



	Кундышева. 4-е: Дашков и К, 2015. - 564 с. ISBN 978-5-394-02261-6.	lement.php?pl1_id=72390
5.	Высшая математика для экономистов [Текст] : [учеб. для студентов вузов по экон. специальностям] / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. 3-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 478, [1] с. ISBN 978-5-238-00991-9. Экземпляры: всего 34.	34
6.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 143.	143
7.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами [Текст] : пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. Ч. 1. 14-е изд, 2022. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-6174-1. Экземпляры: всего 20.	20
8.	Математическая статистика [Текст] : сборник заданий для выполнения типового расчета : [для студентов 2-го курса механико-машиностроительного факультета очной и заочной форм обучения по специальностям 110302.65 (МСХ), 140104.65 (ПТЭ), 150405.65 (ММ) и направлениям подготовки бакалавров 140100.62 (ТТ), 151000.62 (ТМО)] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 123 с. ISBN 978-5-8158-1233-8. Экземпляры: всего 198.	198 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf</a>
9.	Математическая статистика [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, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 67 с. ISBN 978-5-8158-1279-6. Экземпляры: всего 196.	196
10.	Комплексные числа [Текст] : метод. указания к практ. занятиям и контрол. работа для студентов всех специальностей / [сост. И. П. Мансурова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 30 с. Экземпляры: всего 180.	180 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Mansurova_Kompleksnyye_chisla.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Mansurova_Kompleksnyye_chisla.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	443а (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft

		Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 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. Линейная алгебра.

##### 1. Вычислить .

2. Вычислить определитель :

- а) разложением по первому столбцу;
- б) упрощением.

3. Решить систему линейных уравнений

- а) методом Крамера;
- б) матричным методом;
- в) методом Гаусса.

### **Контрольная работа №2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.**

- 1. Найдите , если .
- 2. Упростите выражение .
- 3. При каком значении векторы и перпендикулярны, если , ?
- 4. При каком значении векторы компланарны?
- 5. В точках пересечения прямой с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найдите их уравнения.

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

- 1. Не используя правило Лопиталя, вычислить пределы функций:  
а) б) в) г)
- 2. Найдите производную неявной функции
- 3. Найдите производные сложных функций: а) б) в)
- 4. Найдите производную второго порядка в заданной точке:
- 5. Найдите дифференциал функции
- 6. Найдите значения частных производных и функции в точке .
- 7. Найдите для функции

## **2 семестр**

### **Контрольная работа №1. Неопределенный интеграл**

1.            2.            3.
4.            5.            6.
7.            8.            9.
- 10.

### **Контрольная работа №3. Дифференциальные уравнения**

1. Установите, является ли функция

решением дифференциального уравнения

.

2. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

.

3. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

.

4. Определите тип дифференциального уравнения

и найдите его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям

.

### **Контрольная работа №4. Ряды**

1. Исследуйте на сходимость ряды:

а) ; б) ;

в) ; г) .

2. Исследуйте на условную и абсолютную сходимость ряд .

3. Найдите область сходимости степенного ряда:

.

### **3 семестр**

### **Контрольная работа №1. Теория вероятностей (случайные события)**

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.

### Контрольная работа №2. Дискретные случайные величины

1. Найти дисперсию ДСВ, если заданы законы распределения ДСВ  $X$  и  $Y$ :

$X$	-2	-1	2	3	$Y$	0	1	3
$p$	0,2	0,1	0,4	0,3	$p$	0,1	0,5	0,4

2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа гербов при бросании монеты 5 раз. Построить полигон распределения вероятностей, найти числовые характеристики случайной величины  $X$ .

### Контрольная работа №3. Непрерывные случайные величины

1. Дана плотность распределения НСВ  $X$ . Найти значение константы  $C$  и функцию распределения.

2. НСВ  $X$  задана функцией распределения

Найти плотность распределения, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания НСВ  $X$  в интервал .

### Контрольная работа №4. Точечные и интервальные оценки статистического ряда

1. По данному распределению выборки:

$x_i$	5	10	1	20	2
			5		5
$n$	2	15	3	15	1
$i$	5		0		5

найти выборочную среднюю и выборочное среднее квадратическое отклонение.

2. По данному распределению выборки:

1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	21-25	25-29
15	10	16	15	17	15	12

найти выборочную среднюю, построить гистограмму частот.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### **1 семестр**

#### **Список вопросов для экзамена**

##### **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**

1. Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами. Орт вектора.

2. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов (геометрический подход).
3. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
4. Прямоугольная декартова система координат. Разложение вектора по координатным осям. Координаты точки и вектора.
5. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов в координатной форме.
6. Координаты орта вектора. Направляющие косинусы вектора.
7. Линейные операции над векторами в координатной форме.
8. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
9. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
10. Приложения скалярного произведения в геометрии и физике.
11. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
12. Векторное произведение векторов в координатной форме.
13. Смешанное произведение векторов.

#### **Аналитическая геометрия**

1. Компланарные векторы. Условие компланарности векторов.
2. Две задачи аналитической геометрии. Линия, уравнение линии.
3. Уравнения прямой на плоскости.
4. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи.
5. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
6. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
7. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
8. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
9. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
10. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
11. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) (с выводами их уравнений).
12. Полярная система координат. Формулы перехода из полярной системы координат в декартову систему координат и обратно.
13. Классификация поверхностей второго порядка.

#### **Введение в математический анализ**

1. Функция, способы задания. Область определения. Область значений. Периодичность.
2. Четные, нечетные функции.

3. Бесконечно малая функция в точке. Геометрическая интерпретация определения.
4. Свойства бесконечно малых функций.
5. Два определения предела функции. Эквивалентность определений. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ .
6. Свойства пределов функций.
7. Бесконечно большая функция. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.
8. Сравнение бесконечно малых функций. Свойство эквивалентных бесконечно малых функций.
9. Первый замечательный предел. Следствия. Таблица эквивалентных функций.
10. Второй замечательный предел. Следствия.
11. Односторонние пределы. Связь односторонних пределов с пределом функции.
12. Непрерывность функции в точке. Эквивалентность трех определений непрерывности функций.
13. Классификация точек разрыва.
14. Свойства функций, непрерывных в точке.
15. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

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

1. Задача о касательной. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
2. Задача о мгновенной скорости. Определение производной. Физический смысл производной.
3. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.
4. Производная сложной функции.
5. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
6. Производные тригонометрических функций.
7. Производные логарифмических функций.
8. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной функции.
9. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
10. Связь между производной и дифференциалом.
11. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
12. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
13. Дифференцирование неявных функций. Производные высших порядков.
14. Асимптоты графиков функций: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
15. Теоремы Коши и Лагранжа.
16. Теорема Роля.



17. Возрастание и убывание функции. Признаки монотонности.
18. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума.
19. Первое достаточное условие существования экстремума.
20. Второе достаточное условие существования экстремума.
21. Выпуклость графика функции. Достаточный признак выпуклости.
22. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
23. Полная схема исследования функции.

### **Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «**Математика**»

Направление **38.05.01 Экономическая безопасность**

Направленность «**Контрольно-аналитическое обеспечение экономической безопасности**»

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
3. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной функции.
4. Задача (Векторная алгебра).
5. Задача (Введение в анализ).

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук \_\_\_\_\_ / В.А. Иванов /

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**2 семестр**

**Список вопросов для экзамена**

**Функции нескольких переменных. Элементы теории поля**

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.

#### **Комплексные числа. Элементы теории функций комплексного переменного**

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.
4. Показательная форма записи комплексного числа. Действия в показательной форме.
5. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа.

#### **Неопределенный интеграл**

1. Первообразная. Свойство первообразных.
2. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица первообразных.
4. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
5. Метод подведения под знак дифференциала
6. Метод замены переменной.
7. Метод интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
8. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
9. Многочлен. Основные теоремы о многочленах
10. Дробно-рациональная функция. Правило разложения дроби на сумму простейших дробей
11. Интегрирование простейших дробей.
12. Интегрирование рациональных дробей.
13. Интегрирование простейших иррациональностей.
14. Тригонометрические подстановки.

15. Интегрирование тригонометрических выражений.
16. Универсальная подстановка.
17. Неберущиеся интегралы.

### **Определенный интеграл**

1. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы.
2. Понятие определенный интеграл.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Свойства определенного интеграла.
5. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
6. Замена переменной в определенном интеграле.
7. Геометрические приложения определенного интеграла
8. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.

### **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. Дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения первого порядка.
9. Изложите метод Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений первого порядка.
10. Каков общий вид дифференциального уравнения второго порядка и его общего решения?
11. Как задаются аналитически и каков геометрический смысл имеют начальные условия для дифференциальных уравнений второго порядка?
12. Сформулируйте задачу Коши и теорему Коши для уравнений второго порядка.
13. Каков вид и геометрический смысл краевых условий для уравнений второго порядка? В чем их отличие от начальных условий?
14. Изложите методы решений уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка (три случая).
15. Каков общий вид дифференциального уравнения  $n$ -го порядка, его общего решения,

начальных условий?

16. Каков общий вид однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Сформулируйте и докажите теорему о структуре общего решения такого уравнения.
17. Какую элементарную целесообразно взять в качестве частного решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Подставив эту функцию в дифференциальное уравнение, получите характеристическое уравнение.
18. Сколько и каких корней имеет характеристическое уравнение? Какой вид имеет общее решение дифференциального уравнения для каждого из трех случаев корней характеристического уравнения.
19. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных.

### **Числовые и степенные ряды**

1. Числовая последовательность, её предел
2. Числовой ряд: сумма ряда, сходимость ряда
3. Основные свойства числовых рядов
4. Необходимый признак сходимости, достаточный признак расходимости числовых рядов
5. Эталонные числовые ряды
6. Признаки сравнения знакоположительных рядов
7. Признак Даламбера
8. Радикальный признак Коши
9. Интегральный признак Коши
10. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов
11. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница
12. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов
13. Функциональный ряд. Степенной ряд. Область сходимости функционального ряда
14. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
15. Определение радиуса сходимости степенного ряда
16. Алгоритм определения области сходимости степенного ряда с центром сходимости в точке .
17. Алгоритм определения области сходимости степенного ряда с центром сходимости в точке .
18. Свойства степенных рядов
19. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд (таблица)
20. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значения функции
21. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям определенных интегралов.

### Пример экзаменационного билета

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «**Математика**»

Направление **38.05.01 Экономическая безопасность**

Направленность «**Контрольно-аналитическое обеспечение экономической безопасности**»

1. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.
2. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.
3. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.
4. Задача (Метод замены переменной в неопределённом интеграле).
5. Задача (Дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее понижение порядка).

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук

\_\_\_\_\_ / В.А. Иванов /

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### 3 семестр

#### Список вопросов для зачёта

#### Комбинаторика. Теория вероятностей

1. Формулы комбинаторики (схема выбора без возвращения)
2. Формулы комбинаторики (схема выбора с возвращением)
3. Случайные события. Основные понятия
4. Действия над случайными событиями
5. Предмет теории вероятностей.
6. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности
7. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности
8. Геометрическая вероятность
9. Условная вероятность события
10. Вероятность произведения событий. Независимость событий

11. Вероятность суммы событий (для совместных и несовместных событий)
12. Вероятность событий, образующих полную группу событий.
13. Вероятность противоположных событий
14. Вероятность появления хотя бы одного события
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса
17. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли
18. Формула Бернулли.
19. Формула Пуассона
20. Локальная теорема Лапласа
21. Интегральная теорема Лапласа
22. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности
23. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях
24. Дайте определение случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
25. Что называется законом распределения дискретной случайной величины? Как его изобразить графически?
26. Какое распределение называется биномиальным?
27. Каковы числовые характеристики дискретных случайных величин?
28. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины? Каков его вероятностный смысл?
29. Сформулируйте свойства математического ожидания.
30. Что называется отклонением случайной величины? Чему равно математическое ожидание отклонения (сформулируйте и докажите теорему).
31. Что называется дисперсией случайной величины? Обоснуйте целесообразность введения этой числовой характеристики.
32. Сформулируйте свойства дисперсии
33. Что называется средним квадратическим отклонением?
34. Сформулируйте определение функции распределения и дайте геометрическую интерпретацию определения
35. Сформулируйте свойства функции распределения. Какой вид имеет график функции распределения
36. Сформулируйте определение плотности распределения
37. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Как геометрически истолковать полученный результат?

38. Как найти функцию распределения по известной плотности распределения?
39. Сформулируйте свойства плотности распределения
40. Что называется математическим ожиданием, дисперсией непрерывной случайной величины?
41. Какое распределение непрерывной случайной величины называют нормальным распределением? Какими параметрами определяется нормальное распределение? Какой вероятностный смысл имеют эти параметры?
42. Исследуйте функцию плотности нормального распределения и постройте ее график
43. Как влияют параметры нормального распределения на форму нормальной кривой?
44. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
45. Выведите формулу для вычисления вероятности заданного отклонения.
46. В чем смысл правила трех сигм?

### **Математическая статистика**

1. Сформулируйте задачи математической статистики
2. Что такое генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности?
3. Что такое статистический и вариационный ряд?
4. Что называется статистической функцией распределения и кривой накопленных частот?
5. Что называется статистической плотностью распределения и гистограммой?
6. Дайте определение случайной выборки
7. Что такое оценка параметра генеральной совокупности?
8. Какая оценка считается состоятельной, несмещенной и эффективной?
9. Оценка математического ожидания
10. Оценка для дисперсии
11. Дайте определение доверительного интервала
12. Как найти доверительный интервал при большом объеме выборки?
13. Статистическая гипотеза. Виды гипотез
14. Статистические критерии проверки гипотез
15. Критические области
16. Уровень значимости
17. Ошибки 1-го и 2-го рода
18. Критерий Пирсона проверки гипотез
19. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию

## Пирсона

20. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности
21. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона
22. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону
23. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности
24. Выборочные уравнения регрессии
25. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным



