

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

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

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.9 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	132	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	226	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	206	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

26.01.2022	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	В.Л. Поздеев
		(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 07.02.2022 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-1.1 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 основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода. умения: Умеет находить и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. навыки: Владеет навыками декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для ее решения.

2. ОПК-2 Способен осуществлять сбор анализ и использование данных хозяйственного . налогового и бюджетного учетов, учетной документации, бухгалтерской (финансовой), налоговой и статистической отчетности в целях оценки эффективности и прогнозирования финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта, а также выявления, предупреждения, локализации и нейтрализации внутренних и внешних угроз и рисков	ОПК-2.2 Выбирает инструментарий и способы обработки информации, соответствующие поставленным задачам	знания: Знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач. умения: Умеет использовать математический, статистический и эконометрический инструментарий для обработки экономической информации и анализа данных. навыки: 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), Административный контроль (ОПК-2), Бюджетный учет (ОПК-2), Организация ведомственного финансового контроля (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, 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
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	38	ОПК-2, 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. Направляющие косинусы и длина вектора.	2	
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	2	

новому базису. Евклидово пространство. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.		
Практическое занятие. Геометрическое место точек. Прямая линия на плоскости. Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой. Полярная система координат.	2	
Лекция. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой: с направляющим вектором и точкой, нормальным вектором и точкой; общее уравнение и его частные случаи. Угол между двумя прямыми. Условие коллинеарности и перпендикулярности прямых.	2	
Практическое занятие. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка.	2	
Лекция. Кривые второго порядка, их свойства. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями, прямыми.	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.	10	
Введение в математический анализ	14	ОПК-2, 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. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Сложная функция и ее предел. Первый и второй замечательные	2	
Практическое занятие. Функция, область определения. Вычисление пределов.	2	
Лекция. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Асимптотическое разложение для непрерывных функций в окрестности точки. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность обратной функции. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Порядок бесконечно малой функции.	2	
Практическое занятие. Первый и второй замечательный пределы. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции в точке, точки разрыва.	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.	6	

Дифференциальное исчисление функции одной переменной, его применение	28	ОПК-2, 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 функций, построение графиков.	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	
Элементы высшей алгебры. Комплексные числа, многочлены	8	ОПК-2, УК-1
Лекция. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. 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. Комплексные числа, формы представления и действия с ними.	2	ОПК-2, 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.	4	
Функции нескольких переменных	20	
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. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	
Практическое занятие. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум.	2	
Лекция. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума, его геометрический смысл. Производная по направлению, ее смысл. Градиент.	2	
Практическое занятие. Производная по направлению, 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.	8	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Неопределенный интеграл	26	ОПК-2, 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 простейших рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональностей.	2	

Интегрирование тригонометрических функций. Примеры интегралов, не берущихся в элементарных функциях.		
Практическое занятие. Интегрирование рациональных дробей.	2	
Практическое занятие. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы, содержащие иррациональность.	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	
Определенный интеграл	24	ОПК-2, УК-1
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. Геометрические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.	2	
Практическое занятие. Несобственные интегралы.	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.	14	
Дифференциальные уравнения	36	ОПК-2, УК-1
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	
Практическое занятие. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
Лекция. Уравнение второго порядка. Частное и общее решения. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными	2	

коэффициентами: однородные, неоднородные со специальной правой частью. Разностные уравнения.		
Практическое занятие. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
Практическое занятие. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	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.	20	
Ряды	24	ОПК-2, УК-1
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. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	2	
Практическое занятие. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.	2	
Лекция. . Степенные ряды. Область сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.	2	
Практическое занятие. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	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.	14	
Теория вероятностей и математическая статистика	106	ОПК-2, 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	
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. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.	2
Практическое занятие. Теорема сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
Лекция. Вероятность отклонений относительной частоты от постоянной вероятности. Наивероятнейшее число появлений события.	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. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, ее свойства. Числовые характеристики.	2
Практическое занятие. Дискретные случайные величины. Закон распределения.	2
Практическое занятие. Функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2
Лекция. Нормальное распределение, его свойства.	2
Практическое занятие. Непрерывные случайные величины. Формула распределения. Плотность распределения.	2
Лекция. Закон больших чисел. Теорема Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема.	2
Практическое занятие. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2
Практическое занятие. Нормальное, равномерное и показательное 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
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.	2

Двумерная функция распределения и ее свойства. Двумерная плотность распределения и ее свойства. Корреляционный момент и его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.		
Практическое занятие. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение регрессии. Ранговая корреляция.	2	
Лекция. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Линейная корреляция. Нормальная корреляция. Выборочные уравнения регрессии. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.	2	
Практическое занятие. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Парная регрессионная модель.	2	
Практическое занятие. Нелинейная регрессия. Проверка значимости уравнения регрессии. Задачи исследования экономики, решаемые на основе регрессионных моделей.	2	
Лекция. Случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Понятие Марковского случайного процесса. Основные понятия теории массового обслуживания. Потоки событий. Пуассоновские потоки событий.	2	
Практическое занятие. Случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Понятие марковского случайного процесса. Основные понятия теории массового обслуживания. Потоки событий. Пуассоновские потоки событий.	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.	52	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Экономико-математические методы и модели	108	ОПК-2, УК-1
Лекция. Некоторые задачи планирования и управления и их математические модели: задача оптимального производственного планирования, задача об оптимальном составе смеси, задача об оптимальном плане перевозок. Общая формулировка задачи математического программирования. Различные формы записи задачи линейного программирования (ЗЛП).	2	
Практическое занятие. Исследование и решение линейных систем методом Гаусса.	2	
Практическое занятие. Математические модели задач экономического содержания. Различные формы записи ЗЛП.	2	
Лекция. Способы преобразования форм записи ЗЛП. Графическая интерпретация ЗЛП.	2	

Графический метод решения ЗЛП.	
Практическое занятие. Графический метод решения задач линейного программирования.	2
Практическое занятие. Базисные и опорные решения. Основная теорема линейного программирования.	2
Лекция. Опорные планы канонической ЗЛП. Теорема о соответствии между опорными планами и вершинами. Основная теорема линейного программирования. Признак оптимальности опорного плана.	2
Практическое занятие. Симплекс-метод решения ЗЛП.	2
Практическое занятие. Составление двойственных задач. Теорема о соответствии.	2
Лекция. Переход от одного опорного плана к другому. Симплекс-отношение. Алгоритм симплекс-метода. Признак неограниченности целевой функции на множестве планов канонической ЗЛП.	2
Практическое занятие. Вторая теорема двойственности.	2
Практическое занятие. Транспортная задача. Построение начальных опорных планов.	2
Лекция. . Признак бесконечности множества оптимальных планов. Нахождение начального опорного плана. Вырожденная ЗЛП. Проблема заикливания.	2
Практическое занятие. Метод потенциалов.	2
Практическое занятие. Целочисленное программирование.	2
Лекция. . Понятие двойственности. Связи между моделями двойственных задач. Соответствие между переменными. Теорема двойственности.	2
Практическое занятие. Метод отсечения Гомори для решения задачи целочисленного программирования.	2
Практическое занятие. Решение матричных игр в чистых стратегиях.	2
Лекция. Постановка транспортной задачи (ТЗ) по критерию стоимости. План перевозок. Признак разрешимости ТЗ. Преобразование в закрытую модель. Теорема о ранге. Построение начального опорного плана. Перераспределение поставок. Метод потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи.	2
Практическое занятие. Задачи нелинейного программирования.	2
Практическое занятие. Задачи квадратичного программирования.	2
Лекция. Предмет теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры, кооперативные игры, игры с природой. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Свойства смешанных стратегий.	2
Практическое занятие. Градиентные методы.	2
Практическое занятие. Динамическое программирование.	2
Лекция. Сведение матричной игры к ЗЛП. Понятие о статистических играх.	2
Практическое занятие. Решение игр $2 \times n$ и $n \times 2$.	2
Практическое занятие. Сведения матричной игры к ЗЛП.	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.	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), имеющих 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

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

где $N^{K.II}$ – 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)

Оценка

1. **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»

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. Москва: Лань, 2017 ISBN 978-5-8114-0657-9.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=89934
2.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : Учебник / Гмурман В.Е. 12-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. - 479 с. ISBN 978-5-534-00211-9.	https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-431095
3.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Гмурман В. Е. 11-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. - 406 с. ISBN 978-5-534-08389-7.	https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-431094
4.	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-	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390

	394-02261-6.	
5.	Высшая математика для экономических специальностей [Текст] : учебник и практикум : [для студентов вузов по экон. специальностям] / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2010. - 909 с. ISBN 978-5-9916-0611-0/978-5-9692-0875-9. Экземпляры: всего 16.	16
6.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами [Текст] / К. Н. Лунгу [и др.]. Ч. 1 : Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Основы математического анализа. Комплексные числа. 10-е изд, 2017. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-6174-1. Экземпляры: всего 9.	9
7.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 147.	146
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 199.	198 / https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf
9.	Математическая статистика [Текст] : методические указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / составители Н. Н. Михеева, Л. В. Николаева, Л. Н. Шарафутдинова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 59 с. Экземпляры: всего 119.	119
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 182.	182 / https://portal.volgatech.net/books/Mansurova_Kompleksnyye_chisla.pdf

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, векторная алгебра и аналитическая геометрия

/strong>

Контрольная работа №2. Введение в математический анализ

/strong>

Контрольная работа №3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

/strong>

Контрольная работа №4. Функции нескольких переменных. Комплексные числа

/p>

2 семестр

Контрольная работа №5. Неопределённый интеграл

/p>

Контрольная работа №6. Определённый интеграл

/strong>

Контрольная работа №7. Дифференциальные уравнения и ряды

/strong>

Контрольная работа №8. Теория вероятностей

/strong>

3 семестр

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии

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

12. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов (геометрический подход).
13. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
14. Прямоугольная декартова система координат. Разложение вектора по координатным осям. Координаты точки и вектора.
15. Необходимое и достаточное условия коллинеарности векторов в координатной форме.
16. Координаты орта вектора. Направляющие косинусы вектора.
17. Линейные операции над векторами в координатной форме.
18. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
19. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
20. Приложения скалярного произведения в геометрии и физике.
21. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
22. Векторное произведение векторов в координатной форме.
23. Смешанное произведение векторов.
24. Компланарные векторы. Условие компланарности векторов.
25. Две задачи аналитической геометрии. Линия, уравнение линии.
26. Уравнения прямой на плоскости.
27. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи.
28. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
29. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
30. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
31. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
32. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
33. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
34. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) (с выводами их уравнений).
35. Полярная система координат. Формулы перехода из полярной системы координат в декартовую систему координат и обратно.
36. Классификация поверхностей второго порядка.

Введение в математический анализ

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, его применение

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.
14. Производные высших порядков.
15. Асимптоты графиков функций: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
16. Теоремы Коши и Лагранжа.
17. Теорема Роля.

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

2 семестр

Функции нескольких переменных. Элементы теории поля

Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного

