

Рабочая программа дисциплины

Математика

<i>Направление подготовки</i>	Управление персоналом
<i>Код</i>	38.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Управление персоналом организации и государственной службы
<i>Квалификация (степень) выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные		ОПК-2

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения задач в сфере управления персоналом	ОПК-2.1 использует технологии, методы и методики, сбора, систематизации и анализа данных (документов и информации из различных источников) для решения задач в сфере управления персоналом ОПК-2.2 осуществляет сбор данных, необходимых для решения задач в сфере управления персоналом из актуальных источников ОПК-2.3 применяет принципы и методы обработки данных в сфере управления персоналом ОПК-2.4. использует математические модели и методы, для сбора, обработки статистических данных, необходимых для решения поставленных экономических и управленческих задач

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-2		
	- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и	– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	- навыками применения современного математического инструментария для решения

	методов принятия оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации.	экспериментального исследования для решения экономических задач; – использовать методы сбора и обработки информации в решении профессиональных задач	экономических задач; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов
--	--	---	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Статистика в управлении персоналом».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Управление персоналом организации и государственной службы.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>	
	<i>Очно-заочная</i>	<i>Заочная или Очно-заочная с применением ДОТ</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	6/216	6/216
Контактная работа:		
Занятия лекционного типа	24	6
Занятия семинарского типа	28	14
Промежуточная аттестация: <i>зачет, зачет с оценкой</i>	0,25	0,2
Самостоятельная работа (СРС)	163,75	195,8

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)		
		Контактная работа		Самостоятельная
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	

		<i>Лекции</i>	<i>Иные учебные занятия</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Семинары</i>	<i>Лабораторные раб.</i>	<i>Иные занятия</i>	работа
1.	Числовые последовательности, пределы.	2		2				12
2.	Предел непрерывности функции одной переменной	2		2				12
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	2		2				12
4.	Исследование функций одной переменной	2		2				10
5.	Функции нескольких переменных	2		2				10
6.	Неопределенный интеграл	2		2				10
7.	Определенный интеграл	2		2				10
8.	Дифференциальные уравнения	2		2				10
9.	Матричная алгебра	2		2				10
10.	Определители, обратная матрица.	2		2				10
11.	Линейные пространства	2		2				10
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	2		2				10
13.	Ранг матрицы			2				10
14.	Системы линейных уравнений			2				10
15.	Задача линейного программирования							10,75
	Промежуточная аттестация	0,25						
	Итого	24		28				163,75

	Всего	216
--	--------------	------------

6.1.2 Очно-заочная форма обучения с применением ДОТ

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самост оательн ая работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи ческие занятия	Семи нары	Лабор аторн ые раб.	Иные занятия	
1.	Числовые последовательности, пределы.	1						13
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	1		1				13
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	1		1				13
4.	Исследование функций одной переменной	1		1				13
5.	Функции нескольких переменных	1		1				13
6.	Неопределенный интеграл	1		1				13
7.	Определенный интеграл			1				13
8.	Дифференциальные уравнения			1				13,1
9.	Матричная алгебра			1				13,1
10.	Определители, обратная матрица.			1				13,1
11.	Линейные пространства			1				13,1
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования			1				13,1
13.	Ранг матрицы			1				13,1

14.	Системы линейных уравнений			1				13,1
15.	Задача линейного программирования			1				13,1
	Промежуточная аттестация	0,2						
	Итого	6		14				195,8
	Всего	216						

6.1 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Множества и их обозначения. Вещественные числа и их основные свойства. Наиболее употребительные множества. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Числовые последовательности и ее свойства. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства. Сходящиеся последовательности.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Определение функции и основные понятия. Способы задания функции. Графики основных элементарных функций. Понятие сложной и обратной функции. Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Понятие производной функции одной переменной. Физический, геометрический и экономический смысл производной. Уравнение касательной. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Свойства дифференциала функции одной переменной.

		Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Правило Лопиталя для вычисления пределов функции.
4.	Исследование функций одной переменной	Понятие и признаки возрастания и убывания функции в точке и на интервале. Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Необходимый и достаточные признаки экстремумов функции одной переменной. Кривизна функции. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.
5.	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных. Понятие о линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные по направлению функций нескольких переменных. Градиент функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремумы функций нескольких переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной в интегрировании. Метод интегрирования по частям. Основные группы интегралов, берущихся по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей.
7.	Определенный интеграл	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Особенности замены переменной и формулы интегрирования по частям для определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Несобственный интеграл.
8.	Дифференциальные уравнения	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Понятие об общем и частном решениях дифференциальных уравнений.

		Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
9.	Матричная алгебра	Основные сведения о матрицах, виды матриц, сложение, умножение матриц, умножение на число, транспонирование, свойства операций.
10.	Определители, обратная матрица	Определение определителя, свойства определителя, алгебраические дополнения и миноры, алгоритмы вычисления определителей, разложение по строке и столбцу, теорема о существовании обратной матрицы, способы построения обратной матрицы, свойства обратных матриц, определители треугольной матрицы.
11.	Линейные пространства	Определение линейного пространства, примеры, понятие размерности и базиса, линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Определение векторного пространства, операции с векторами, матрицы линейных преобразований, гомоморфизм и изоморфизм линейных пространств, примеры линейных преобразований векторных пространств.
13.	Ранг матрицы	Определение ранга матрицы, элементарные преобразования матриц, не меняющие ранг, связь ранга с числом линейно независимых строк и столбцов, способы вычисления ранга матрицы, представление строк матрицы в виде линейной комбинации независимых строк, приведение матрицы к треугольному виду с помощью элементарных преобразований.
14.	Системы линейных уравнений	Общие понятия, матричное представление системы линейных уравнений, однородные и неоднородные системы. Системы с определителем, не равным нулю, метод обратной матрицы, формулы Крамера. Равносильность систем линейных уравнений при элементарных преобразованиях, теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений, системы с рангом матрицы, меньшим числа переменных, размерность пространства решений, фундаментальная система решений однородной системы, общее решение неоднородной системы, метод Гаусса для нахождения ФСР и общего решения системы линейных уравнений.
15.	Линейное программирование	Общая математическая формулировка основной задачи линейного программирования. Симплекс-подход к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практических занятий
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Рассмотрение примеров множеств. Рассмотрение примеров числовых последовательностей. Составление формулы общего члена числовой последовательности. Вычисление пределов числовых последовательностей.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Вычисление пределов функций с использованием основных теорем о пределах. Нахождение односторонних пределов. Решение примеров на вычисление пределов функции в случае возникновения неопределенностей различных типов, отработка приемов устранения неопределенностей различных типов. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва функции и определение их типов.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Нахождение производной функции с использованием определения понятия производной. Нахождение производной функции с использованием правил дифференцирования и формул производных основных элементарных функций и вычисление значений производной в заданной точке. Нахождение производной сложной функции. Решение задач на определение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке. Решение задач на нахождение дифференциала функции. Решение задач на нахождение производных и дифференциалов функции второго, третьего и других порядков. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя.
4.	Исследование функций одной переменной	Изучение алгоритма исследования функции. Решение задач на определение монотонности, экстремумов кривизны функции. Нахождение асимптот функции. Построение графиков функций.
5.	Функции нескольких переменных	Рассмотрение примеров функций нескольких переменных. Решение задач на нахождение градиента функции двух переменных. Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции двух переменных. Решение задач на определение экстремумов функции двух переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Решение задач на нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенных интегралов, а также применения методов непосредственного интегрирования, замены переменной и интегрирования по частям. Отработка навыков интегрирования рациональных дробей, тригонометрических функций.
7.	Определенный интеграл	Решение задач на вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, с использованием основных свойств определенных

		интегралов. Решение задач на применение методов замены переменной и интегрирования по частям в определенных интегралах. Решение задач на составление формулы и вычисление площадей плоских фигур.
8.	Дифференциальные уравнения	Рассмотрение примеров, приводящих к дифференциальным уравнениям. Решение задач на дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
9.	Матричная алгебра	Решение задач на сложение матриц, умножение на число, произведение, возведение в целую положительную степень, транспонирование
10.	Определители, обратная матрица	Решение задач на вычисление определителей матриц 2 и 3-го порядка, вычисление определителей порядка выше 3 с помощью разложения по столбцу или строке, нахождение обратной матрицы с использованием алгебраических дополнений.
11.	Линейные пространства	Решение задач на построение базисов векторных пространств, определения образов пространств при линейных преобразованиях, решение задач на определение линейной зависимости векторов.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Решение задач на определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований
13.	Ранг матрицы	Решение задач на определение совместности системы, нахождения решения систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Определения размерности пространства решений и нахождение ФСР однородной системы при ранге матрицы меньше числа неизвестных с помощью приведения системы к треугольному виду методом Гаусса. Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
14.	Системы линейных уравнений	Сведение линейной оптимизационной задачи к задаче линейного программирования. Применение графического и симплекс-методов к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования
15.	Линейное программирование	Общая математическая формулировка основной задачи линейного программирования. Симплекс-подход к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Множества: основные операции. Верхний и нижний пределы последовательностей. Бесконечно малая и бесконечно большая величины.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Методы раскрытия неопределенностей. Точки разрыва функций.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Нахождение производной функции, используя предел. Нахождение производной сложной функции. Уравнения касательной нормали.
4.	Исследование функций одной переменной	Построение графика функции с использованием исследования функции.
5.	Функции нескольких переменных	Нахождение частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Методы нахождения первообразной.
7.	Определенный интеграл	Основные свойства определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигур.
8.	Дифференциальные уравнения	Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
9.	Матричная алгебра	Основные правила матричной алгебры.
10.	Определители, обратная матрица	Методы вычисления определителей, обратной матрицы.
11.	Линейные пространства	Линейные преобразования векторных пространств.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Метод приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований
13.	Ранг матрицы	Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
14.	Системы линейных уравнений	Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса, метод обратной матрицы, метод Зейделя
15.	Линейное программирование	Основные задачи линейного программирования. Транспортная задача.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, исследовательский проект, творческий проект, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ:

		Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
4.	Исследование функций одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
5.	Функции нескольких переменных	Опрос, проблемно-аналитическое задание, эссе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
6.	Неопределенный интеграл	Опрос, творческий проект, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
7.	Определенный интеграл	Опрос, проблемно-аналитические задания, творческий проект, задание к интерактивному занятию. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
8.	Дифференциальные уравнения	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, задание к интерактивному занятию. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
9.	Матричная алгебра	Опрос, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
10.	Определители, обратная матрица	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
11.	Линейные пространства	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Опрос, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
13.	Ранг матрицы	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
14.	Системы линейных уравнений	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
15.	Линейное программирование	Опрос, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для

освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Каталажнова, И. Н. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / И. Н. Каталажнова. — Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2024. — 65 с. — ISBN 978-5-7765-1575-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140649.html>

2. Шнарева, Г. В. Высшая математика: учебник / Г. В. Шнарева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 177 с. — ISBN 978-5-4497-2329-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132560.html>

3. Растопчина, О. М. Высшая математика: практикум / О. М. Растопчина; под редакцией А. И. Нижникова, Т. Н. Поповой. — 2-е изд. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2024. — 138 с. — ISBN 978-5-4263-0534-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145684.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Афанасьев, С. Г. Введение в анализ: функции, пределы, непрерывность: учебное пособие / С. Г. Афанасьев. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2024. — 85 с. — ISBN 978-5-4487-1018-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142554.html>

2. Абрамова, И. В. Высшая математика : учебно-методическое пособие для практических занятий / И. В. Абрамова, З. В. Шилова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 141 с. — ISBN 978-5-4497-1846-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125591.html>

8.3. Периодические издания:

1. «Экономика и математические методы. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8281>

2. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика. <https://www.iprbookshop.ru/99689.html>

3. Ural Mathematical Journal. <https://www.iprbookshop.ru/71726.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» <https://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru>
4. Электронная библиотечная система <https://biblioclub.ru>
5. Сайт Федеральная служба государственной статистики - <http://www.gks.ru>
6. Официальный сайт Международной организации труда. <http://www.ilo.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. Работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. Внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. Выполнение самостоятельных практических работ;
4. Подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных

образовательной программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13.Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;

- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;

- контрольные опросы;

- консультации;

- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;

- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут;
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач;
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция;
- дискуссия;
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов с инвалидностью и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

<i>Направление подготовки</i>	Управление персоналом
<i>Код</i>	38.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Управление персоналом организации и государственной службы
<i>Квалификация (степень) выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные		ОПК-2

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения задач в сфере управления персоналом	ОПК-2.1 использует технологии, методы и методики, сбора, систематизации и анализа данных (документов и информации из различных источников) для решения задач в сфере управления персоналом ОПК-2.2 осуществляет сбор данных, необходимых для решения задач в сфере управления персоналом из актуальных источников ОПК-2.3 применяет принципы и методы обработки данных в сфере управления персоналом ОПК-2.4. использует математические модели и методы, для сбора, обработки статистических данных, необходимых для решения поставленных экономических и управленческих задач

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-2		
	-основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и методов принятия	-применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	-навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

	оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач; -основы современных технологий сбора, обработки и представления информации.	исследования для решения экономических задач; -использовать методы сбора и обработки информации в решении профессиональных задач	-методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов
--	---	--	---

2.2 Критерии оценки знаний студентов

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных, - владеет на высококвалифицированном уровне системой понятий.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, - владеет на достаточном уровне системой понятий.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬ НО/ НЕЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

ТЕСТИРОВАНИЕ

1 СЕМЕСТР

ОПК-2

1. Какие разделы математики используются для сбора и обработки статистических данных в сфере управления персоналом согласно рабочей программе? Выберите несколько вариантов ответов.

- а) Математический анализ
- б) Линейная алгебра**
- в) Теория чисел

г) Теория вероятностей

д) Дифференциальная геометрия

Ответ: а) Математический анализ; б) Линейная алгебра; г) Теория вероятностей

2. Как называется предел последовательности $a_n = 2n / (n+1)$ при $n \rightarrow \infty$?

а) 0

б) 1

в) 2

г) ∞

Ответ: в) 2

3. Что является необходимым и достаточным условием дифференцируемости функции одной переменной в точке?

а) Существование производной в этой точке

б) Непрерывность функции в этой точке

в) Наличие экстремума в этой точке

г) Выпуклость функции в этой точке

Ответ: а) Существование производной в этой точке

4. Какие из перечисленных задач решаются с помощью определенного интеграла?

Выберите несколько вариантов ответов.

а) Вычисление площади плоской фигуры

б) Нахождение точки перегиба графика функции

в) Вычисление объема тела вращения

г) Нахождение асимптот графика функции

Ответ: а) Вычисление площади плоской фигуры; в) Вычисление объема тела вращения

5. Каким методом не рекомендуется решать системы линейных уравнений с большим количеством переменных ($n > 3$) из-за высокой вычислительной сложности?

а) Метод Крамера

б) Метод Гаусса

в) Метод обратной матрицы

г) Метод Жордана-Гаусса

Ответ: а) Метод Крамера

6. В чем заключается геометрический смысл производной функции в точке?

а) Угловой коэффициент секущей

б) Угловой коэффициент касательной

в) Угловой коэффициент нормали

г) Площадь под графиком функции

Ответ: б) Угловой коэффициент касательной

7. Какая последовательность является бесконечно малой?

а) $a_n = n$

б) $a_n = 1/n$

в) $a_n = (-2)^n$

г) $a_n = n / (n+1)$

Ответ: б) $a_n = 1/n$

8. Какие операции относятся к основным операциям матричной алгебры? Выберите несколько вариантов ответов.

а) Сложение матриц

б) Умножение матрицы на число

в) Умножение матриц

г) Деление матриц

д) Транспонирование

Ответ: а) Сложение матриц; б) Умножение матрицы на число; в) Умножение матриц; д) Транспонирование

9. Какая теорема является критерием совместности системы линейных уравнений?

а) Теорема Ферма

б) Теорема Лагранжа

в) Теорема Кронекера-Капелли

г) Теорема Пифагора

Ответ: в) Теорема Кронекера-Капелли

10. Что является необходимым условием точки экстремума функции одной переменной (теорема Ферма)?

а) Производная функции в точке равна 1

б) Производная функции в точке равна 0 или не существует

в) Функция в точке терпит разрыв

г) Вторая производная в точке больше 0

Ответ: б) Производная функции в точке равна 0 или не существует

11. Назовите метод интегрирования, основанный на приведении интеграла к табличному путем введения новой переменной. Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Метод замены переменной

12. Как называется способность функции быть представленной в виде графика без отрыва ручки от бумаги в некоторой точке? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Непрерывность

13. Напишите формулу для вычисления производной частного двух функций $(u/v)'$. Запишите ответ в стандартной математической форме.

Ответ: $(u'v - uv') / v^2$

14. Как называется числовая характеристика квадратной матрицы, которая для матрицы 2×2 вычисляется как $ad - bc$? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Определитель

15. Какая функция является первообразной для функции $y = 1/x$? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: $\ln|x|$

16. Сформулируйте правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида $0/0$. Запишите краткую формулировку.

Ответ: Предел отношения функций равен пределу отношения их производных

17. Как называется вектор, координаты которого равны частным производным функции в данной точке и который указывает направление наибольшего роста функции? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Градиент

18. Как называется решение системы линейных уравнений, получаемое из общего решения при задании конкретных значений свободным переменным? Запишите ответ

в именительном падеже.

Ответ: Частное решение

19. Напишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла от функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$. Запишите ответ в стандартной математической форме.

Ответ: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$

20. Как называется задача математического программирования, в которой целевая функция и ограничения являются линейными? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Линейное программирование

21. Установите соответствие между математическими понятиями и его определением применительно к анализу данных в управлении персоналом:

№	Понятие	Буква	Определение
1	Градиент функции	А	Показывает, как изменится результат (например, производительность) при малом изменении одного из факторов
2	Частная производная	Б	Вектор, указывающий направление наибольшего роста результативного показателя
3	Определенный интеграл	В	Суммарное значение показателя (например, общий объем выпуска) за интервал времени

Заполните соответствующие буквы под цифрами:

1	2	3

Ответ: 1Б, 2А, 3В

2 СЕМЕСТР

ОПК-2

1. Выражение $(AB^T)^T$ эквивалентно

а. $A^T B^T$ б. BA^T в. $B^T A^T$ г. $A^T B$

Ответ: б) BA^T

2. Выражение $(AB^{-1})^{-1}$ эквивалентно

- а. $A^{-1}B^{-1}$ б. BA^{-1} в. $B^{-1}A^{-1}$ г. $A^{-1}B$

Ответ: б) BA^{-1}

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Произведение матриц

равно

- а. $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

Ответ: а) $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$

4. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$. Произведение BA равно

- а. $\begin{pmatrix} 34 & 25 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} -34 & -25 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

Ответ: б) $\begin{pmatrix} -34 & -25 \end{pmatrix}$

5. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Произведение AB^T равно

- а. $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

Ответ: г) $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

6. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$. Сумма $2A + 3B^T$ равна

- а. $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

Ответ: а) $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$

7. Транспонированной к матрице $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица

- а. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

Ответ: б) $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

8. Заданы векторы $\mathbf{p} = (6; 4; 3)$ и $\mathbf{q} = (2; 3; 0)$. Длина вектора $2\mathbf{p} - 7\mathbf{q}$ равна

- а. $7\sqrt{13}$ б. $2\sqrt{61}$ в. 3 г. $\sqrt{209}$

Ответ: г) $\sqrt{209}$

9. Из векторов $\mathbf{a} = (2, 7, 5)$, $\mathbf{b} = (7, -2, 5)$ и $\mathbf{c} = (5, 0, -7)$, ортогональными являются

- а. $\mathbf{b}$ и $\mathbf{c}$
 б. $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$
 в. $\mathbf{a}$ и $\mathbf{c}$
 г. $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$, $\mathbf{b}$ и $\mathbf{c}$

Ответ: а) $\mathbf{b}$ и $\mathbf{c}$

10. Уравнением прямой, содержащей точку $A(6, -1)$ и параллельной

прямой $\frac{x}{-5} = \frac{y}{1}$, является

- а. $x + 5y = 2$
б. $x + 5y = 1$
 в. $5x + y = 0$
 г. $x - 5y = 0$

Ответ: б) $x + 5y = 1$

11. Установите соответствие между методами решения систем линейных уравнений (СЛАУ) и его основной характеристикой.

№	Метод	Буква	Характеристика
1	Метод	А	Универсальный метод последовательного исключения

№	Метод	Буква	Характеристика
	Крамера		неизвестных
2	Метод Гаусса	Б	Использует вычисление определителей и подходит только для систем, где число уравнений равно числу неизвестных
3	Матричный метод	В	Решение находится путем умножения обратной матрицы на вектор свободных членов

Заполните соответствующие буквы под цифрами:

1	2	3

Ответ: 1Б, 2А, 3В

Примерный список вопросов

1. Числовая последовательность и ее предел.
2. Предел функции.
3. Непрерывность функции.
4. Производная функции одной переменной.
5. Физический и геометрический смысл производной функции.
6. Основные правила и формулы дифференцирования.
7. Производные и дифференциалы функций высших порядков.
8. Исследование функции и построение графика функции.
9. Основные методы интегрирования.
10. Матрицы, виды матриц, размерность.
11. Матричная алгебра.
12. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
13. Определение ранга матрицы методом приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований.
14. Треугольная (ступенчатая) матрица. Теорема о ранге треугольной (ступенчатой) матрицы.
15. Метод Гаусса приведения матрицы к треугольному виду.
16. Решение задач на вычисление определителей матриц 2-го и 3-го порядка.
17. Вычисление определителей порядка выше 3 с помощью разложения по столбцу или строке.
18. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
19. Нахождение обратной матрицы с использованием алгебраических дополнений.
20. Линейное векторное пространство. Операции с векторами (сложение, умножение на число).
21. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис линейного пространства.
22. Основные теоремы о линейной зависимости системы векторов.
23. Подпространства в n-мерном линейном пространстве. Гиперплоскость.

24. Линейные преобразования векторного пространства. Их свойства
25. Системы линейных уравнений, основная и расширенная матрицы системы, матричная форма записи системы линейных уравнений.
26. Совместность системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
27. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
28. Общее решение неоднородной системы уравнений.
29. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
30. Нахождение решения систем линейных уравнений методом Крамера.

Примерный список вопросов к промежуточной аттестации

1. Составление формулы общего члена числовой последовательности.
2. Числовая последовательность и ее предел.
3. Предел функции.
4. Вычисление пределов функций с использованием основных теорем о пределах.
5. Основные приемы раскрытия неопределенности типа ∞ / ∞ , $0/0$, при вычислении пределов.
6. Нахождение односторонних пределов.
7. Непрерывность функции.
8. Исследование функций на непрерывность.
9. Нахождение точек разрыва функции и определение их типов.
10. Производная функции одной переменной.
11. Физический и геометрический смысл производной функции.
12. Основные правила и формулы дифференцирования.
13. Нахождение производной функции с использованием правил дифференцирования
14. Нахождение производной сложной функции.
15. Решение задач на определение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке.
16. Понятие дифференциала.
17. Производные и дифференциалы функций высших порядков.
18. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя.
19. Исследование функции и построение графика функции.
20. Исследование функции на монотонность. Экстремумы функции.
21. Исследование кривизны функции. Точки перегиба.
22. Асимптоты функции. Построение графиков функций.
23. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и ее полный дифференциал.
24. Основные методы интегрирования.
25. Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
26. Нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенных интегралов.
27. Нахождение неопределенного интеграла с использованием методов непосредственного интегрирования.
28. Нахождение неопределенного интеграла с использованием замены переменной.
29. Нахождение неопределенного интеграла с использованием интегрирования по частям.
30. Понятие определенного интеграла, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
31. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной (подстановки) и интегрирования по частям.
32. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций.
33. Геометрический смысл определенного интеграла.

34. Основные приложения определенного интеграла.
35. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, с использованием основных свойств определенных интегралов.
36. Применение методов замены переменной и интегрирования по частям в определенных интегралах.
37. Составление формулы и вычисление площадей плоских фигур.
38. Несобственный интеграл.
39. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
40. Матрицы, виды матриц, размерность.
41. Матричная алгебра.
42. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число, свойства.
43. Операция умножения матриц, свойства.
44. Операция транспонирования матриц, свойства.
45. Определитель матрицы n -го порядка, свойства определителей.
46. Миноры и алгебраические дополнения.
47. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.
48. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
49. Треугольная (ступенчатая) матрица. Теорема о ранге треугольной (ступенчатой) матрицы.
50. Определение ранга матрицы методом миноров.

Типовые задания

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\pi + 2x}$
2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4 + x + x^2} - 2}{x + 1}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{2x}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^3 - 2x^2}{7x^4 - x^2 + 1}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 6x^2 + 5x}{x^2 - 3x + 2}$

$$1. \int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx; 2. \int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx; 3. \int (x^3 - 3x^2 + x + 1) dx$$

$$4. \int \frac{1 - \sin^3 x}{\sin^2 x} dx; 5. \int x e^{-x} dx; 6. \int \ln x dx.$$

7. Вычислить определенные интегралы:

$$1. \int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx; 2. \int_2^9 \sqrt[3]{x-1} dx;$$

8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4 - x^2; y = 4 + x;$$

1. Найти значение матричного многочлена $f(A)$:

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3, A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор.

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}.$$

$$3. \text{ Вычислить определитель } \begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}.$$

$$4. \text{ Найти матрицу, обратную к матрице } \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}.$$

Типовые проблемно-аналитические задания

В некоторой отрасли m заводов выпускают n видов продукции. Матрица $A_{m \times n}$ задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица $B_{m \times n}$ — соответственно во втором (a_{ij}, b_{ij}) — объемы продукции j -го типа на i -м заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

Найти:

- а) объемы продукции;
- б) прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам;
- в) стоимостное выражение выпущенной продукции за полгода (в долларах), если λ — курс доллара по отношению к рублю.

2.

Банк выплачивает ежегодно 5% годовых (сложный процент). Определить: а) размер вклада через 3 года, если первоначальный вклад составил 10 тыс. руб.; б) размер первоначального вклада, при котором через 4 года вклад (вместе с процентными деньгами) составит 10 000 руб.

У к а з а н и е. Размер вклада Q_t через t лет определяется по формуле $Q_t = Q_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t$, где p — процентная ставка за год, Q_0 — первоначальный вклад.

Темы информационных проектов

1. Элементарные функции.
2. Дифференциальное исчисление.
3. Интегральное исчисление.
4. Дифференциальные уравнения.
5. Производные высших порядков.
6. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Применение производных в экономике.