

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Рабочая программа дисциплины

**Математика**

<i>Направление подготовки</i>	Государственное и муниципальное управление
<i>Код</i>	38.03.04
<i>Направленность (профиль)</i>	Управление крупными городами
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва  
2024

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Профессиональные	-	ПК-15

## 2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-5	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><b>УК-1.1:</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p><b>УК-1.2:</b> Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи</p> <p><b>УК-1.3:</b> Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача</p> <p><b>УК-1.4:</b> Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.</p> <p><b>УК-1.5:</b> Предлагает решение(я) задачи, оценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи).</p>
ПК-15	Способен использовать эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	<p><b>ПК-15.1</b> Использует эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу</p> <p><b>ПК-15.2</b> Применяет математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных и народнохозяйственном уровнях для научного обоснования направления стратегического развития социально-экономической систем</p> <p><b>ПК-15.3</b> Проводит расчеты индикаторов с целью выбора оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу</p>

## 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
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия алгебры и геометрии;</li> <li>- базовые понятия теории математического анализа функций;</li> <li>- основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;</li> <li>- основные методы интегрирования функций;</li> <li>- решение линейных уравнений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по теории пределов последовательностей и функций;</li> <li>- применять математические методы при решении задач;</li> <li>- применять математические модели профессиональных задач;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты и уметь их применять их в профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения систем линейных уравнений;</li> <li>- навыками вычисления производных и интегралов;</li> <li>- навыками решения типовых задач, используя методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач в профессиональной деятельности</li> </ul>
<b>Код компетенции</b>	<b>ПК-15</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу;</li> <li>- математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях;</li> <li>- методы стратегического</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать индикаторы устойчивого развития территории;</li> <li>- осуществлять выбор оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами прогнозирования и планирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу</li> </ul>

	анализа; - основы государственно-частного партнерства эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу; - математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях; - методы стратегического анализа; - основы государственно-частного партнерства.	- разрабатывать программы развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	
--	---	---	--

#### 4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Основы информационной культуры и информатика».

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

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Управление крупными городами.

#### 5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
<b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы	6/216
<b>Контактная работа:</b>	76
Занятия лекционного типа	38
Занятия семинарского типа	38
Промежуточная аттестация: <b>зачет, зачет с оценкой</b>	0,25
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	139,75

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. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)							
		Контактная работа						Самост оятельн ая работа	
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа					
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практ ически е заняти я	Семин ары	Лабора торн ые работ ы	Иные		
1.	Числовые последовательности, пределы.	2		2					9
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	4		4					9
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	4		4					9
4.	Исследование функций одной переменной	2		2					9
5.	Функции нескольких переменных	4		4					9
6.	Неопределенный интеграл	2		2					9
7.	Определенный интеграл	2		2					9
8.	Дифференциальные уравнения	2		2					9
9.	Матричная алгебра	2		2					9
10.	Определители, обратная матрица.	4		4					9
11.	Линейные пространства	1		1					9
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	1		1					10
13.	Ранг матрицы	2		2					10
14.	Системы линейных уравнений	4		4					10

15.	Задача линейного программирования	2		2			10,75
	Промежуточная аттестация	0,25					
	Итого	38		38			139,75

## **6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам**

### **6.2.1 Содержание лекционного курса**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы (раздела) дисциплины</b>	<b>Содержание лекционного занятия</b>
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

		<p>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.</p>
5.	Функции нескольких переменных	<p>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.</p>
6.	Неопределенный интеграл	<p>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.</p>
7.	Определенный интеграл	<p>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.</p>
8.	Дифференциальные уравнения	<p>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.</p>

		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 темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
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 Лопиталья.
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-его 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 темы (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.

## 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в **ПРИЛОЖЕНИИ** к РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

### 1.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по

**дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, исследовательский проект, творческий проект, тестирование.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Исследование функций одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект.
5.	Функции нескольких переменных	Опрос, проблемно-аналитическое задание, эссе.
6.	Неопределенный интеграл	Опрос, творческий проект, тестирование.
7.	Определенный интеграл	Опрос, проблемно-аналитические задания, творческий проект, задание к интерактивному занятию.
8.	Дифференциальные уравнения	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, задание к интерактивному занятию.
9.	Матричная алгебра	Опрос, тестирование.
10.	Определители, обратная матрица	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
11.	Линейные пространства	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Опрос, тестирование.
13.	Ранг матрицы	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
14.	Системы линейных уравнений	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
15.	Линейное программирование	Опрос, тестирование.

**7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля****Типовые вопросы**

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.

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

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

## Типовые проблемно-аналитические задания

1.

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:

- объемы продукции;
- прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам;
- стоимостное выражение выпущенной продукции за полгода (в долларах), если  $\lambda$  — 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

- Элементарные функции.
- Дифференциальное исчисление.
- Интегральное исчисление.
- Дифференциальные уравнения.
- Производные высших порядков.
- Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
- Применение производных в экономике.

## Типовые тесты

- Последовательность  $a_n$ , заданная формулой  $n$ -го члена  $a_n = n/(n+1)$  является:  
а) возрастающей; б) убывающей; в) неограниченной; г) невозрастающей.
- Последовательность  $a_n$ , заданная формулой  $n$ -го члена  $a_n = (-2)^n$  является:  
а) возрастающей; б) неубывающей; в) неограниченной; г) ограниченной.
- Предел последовательности  $a_n$ , заданной формулой  $n$ -го члена  $a_n = 2^n$  равен:  
а)  $-\infty$ ; б)  $\infty$ ; в) 0; г) -2.
- Предел последовательности  $a_n$ , заданной формулой  $n$ -го члена  $a_n = \frac{2n}{n+1}$  равен:

- а)  $\infty$ ; б)  $-\infty$ ; в) 0; г) -2.
5. Предел последовательности  $a_n$ , заданной формулой  $n$ -го члена  $a_n = (n^{1/2} + 3)/(n + 3)$  равен:
- а)  $-\infty$ ; б)  $\infty$ ; в) 0; г) 3.
6. Указать числовой промежуток, на котором определена функция  $f(x) = (x-1)^{1/2}$ :
- а)  $x > 1$ ; б)  $0 < x < 1$ ; в)  $-1 < x < 1$ ; г)  $-1 \leq x \leq 1$ .
7. Какова область значений функции  $f(x) = 1/|\cos(2x) - 1|$ :
- а)  $-1 \leq x \leq 1$ ; б)  $-\infty \leq x \leq \infty$ ; в)  $\{(-\infty \leq x \leq \infty) \setminus 2n\pi, n=0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$ ; г)  $\{(-\infty \leq x \leq \infty) \setminus n\pi, n=0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$ .
8. Какое из перечисленных свойств относится к функции  $f(x) = \sin(3x) + 2\cos(x/3)$ :
- а) функция является чётной; б) функция является нечётной; в) функция является функцией общего вида; г) функция является периодической.
9. Для функции  $f(x) = 1/(x-2)$  точка  $x=2$  является:
- а) точкой непрерывности; б) точкой устранимого разрыва; в) точкой разрыва первого рода (скачка); г) точкой разрыва второго рода (бесконечного).
10. Для функции  $f(x) = \sin(x)/(x)^{1/2}$  точка  $x=0$  является:
- а) точкой непрерывности; б) точкой устранимого разрыва; в) точкой разрыва первого рода (скачка); г) точкой разрыва второго рода (бесконечного).
11. Функция  $y = x^3 + x \dots$
- а) возрастает на  $(-\infty; 0)$ , убывает на  $(0; +\infty)$ ; б) убывает на  $(-\infty; 0)$ , возрастает на  $(0; +\infty)$ ;
- в) всюду убывает; г) всюду возрастает; д) другой ответ.
12. Сколько точек перегиба имеет функция  $y = x^4 + 4x$ ?
- а) ни одной; б) одну; в) две; г) три; д) больше трех.
13. Для функции  $y = 1/(x^2 + y^2)$  укажите область определения
- а) все точки координатной плоскости, кроме точек окружности  $y = x^2 + y^2$
- б) все точки координатной плоскости, кроме точек, лежащих на прямой  $y = x$
- в) все точки координатной плоскости, кроме точки  $(0; 0)$
- г) все точки координатной плоскости

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);

2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

#### **1. Требование к теоретическому устному ответу**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## **2. Творческие задания**

*Эссе* – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

*Критерии оценивания* - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка *«хорошо»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если не выполнены никакие требования.

## **3. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)**

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно



правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

#### **4. Интерактивные задания**

Механизм проведения диспут-игры (ролевой (деловой) игры).

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

#### **5. Комплексное проблемно-аналитическое задание**

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и

изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

*Критерий оценивания* - оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

## **6. Исследовательский проект**

*Исследовательский проект* – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата (объем: 12-15 страниц; 14 шрифт, 1,5 интервал).

*Критерии оценивания* - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

## **7. Информационный проект (презентация):**

*Информационный проект* – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

*Критерии оценивания* - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

## **8. Дискуссионные процедуры**

*Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции* являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

## **9. Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «*хорошо*» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

## **10. Требование к письменному опросу (контрольной работе)**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *8.1. Основная учебная литература*

1. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа : учебное пособие для вузов / Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 673 с. — ISBN 978-5-00101-702-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99854.html>
2. Михин М.Н. Линейная алгебра. Ч. 1. Матрицы и определители : учебное пособие / Михин М.Н., Курдина С.П.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1349-0 (ч. 1), 978-5-4497-1402-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111179.html>
3. Шнарева Г.В. Высшая математика (линейная алгебра) : методические указания к выполнению типовых расчетов. Для направлений подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация — бакалавр) / Шнарева Г.В.. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101397.html>

### *8.2. Дополнительная учебная литература:*

4. Афанасьев С.Г. Введение в анализ: функции, пределы, непрерывность : учебное пособие / Афанасьев С.Г.. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 85 с. — ISBN 978-5-4487-0730-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97407.html>
5. Алексеев Г.В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Алексеев Г.В., Холявин И.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96847.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. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.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. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. 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 начинаться 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);
6. Антивирусная система NOD 32;
7. Adobe Acrobat Reader.
8. Автоматизированная система управления учебным заведением собственной разработки вуза.

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

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, 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, Система ГАРАНТ, Антивирус NOD32.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom.

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 10, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Антивирус NOD32.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, 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-инвалидов 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**

*Направление подготовки*

Государственное и муниципальное управление

*Код*

38.03.04

*Направленность (профиль)*

Управление крупными городами

*Квалификация выпускника*

бакалавр

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные компетенции	Системное и критическое мышление	УК-1
Профессиональные компетенции	Исследовательская	ПК-15

## 2.Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>УК-1.2 Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача.</p> <p>УК-1.4 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.</p> <p>УК-1.5 Предлагает решение(я) задачи, оценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи).</p>
ПК-15	Способен использовать эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	<p>ПК-15.1 Использует эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу</p> <p>ПК-15.2 Применяет математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных и народнохозяйственном уровнях для научного обоснования направления стратегического развития социально-экономической систем</p> <p>ПК-15.3 Проводит расчеты индикаторов с целью выбора оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-,</p>

		средне- и долгосрочную перспективу
--	--	------------------------------------

### 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки 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
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-1</b>		
	-основные понятия алгебры и геометрии; - базовые понятия теории математического анализа функций; - основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов; - основные методы интегрирования функций; - решение линейных уравнений;	- решать задачи по теории пределов последовательностей и функций; - применять математические методы при решении задач; - применять математические модели профессиональных задач; - интерпретировать полученные результаты и уметь их применять их в профессиональной деятельности	- навыками решения систем линейных уравнений; - навыками вычисления производных и интегралов; - навыками решения типовых задач, используя методы дифференциально го и интегрального исчисления; - навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач в профессиональной деятельности
<b>Код компетенции</b>	<b>ПК-15</b>		
	- эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно- частного партнерства на кратко-, средне- и	- рассчитывать индикаторы устойчивого развития территории; - осуществлять выбор оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ	- методами прогнозирования и планирования развития рынка государственно- частного партнерства на

	<p>долгосрочную перспективу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях;</li> <li>- методы стратегического анализа;</li> <li>- основы государственно-частного партнерства</li> </ul> <p>эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях;</li> <li>- методы стратегического анализа;</li> <li>- основы государственно-частного партнерства.</li> </ul>	<p>развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать программы развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу</li> </ul>	<p>кратко-, средне- и долгосрочную перспективу</p>
--	---	---	--

### 3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ ЗАЧЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.</li> </ul>

	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		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧТЕНО	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”.
--	----------	--

**4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотношенной с результатами обучения по дисциплине**

Типовые контрольные задания для проверки знаний студентов

**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.  $\int (x^3 - 3x^2 + x + 1) db$

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  $f(A)$ :

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

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

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

### Типовые проблемно-аналитические задания

1.

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  $\lambda$  — 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.

## Тест

### 1. Выражение $(AB^T)^T$ эквивалентно

1.  $A^T B^T$
2.  $BA^T$
3.  $B^T A^T$
4.  $A^T B$

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

1.  $A^{-1} B^{-1}$
2.  $BA^{-1}$
3.  $B^{-1} A^{-1}$
4.  $A^{-1} B$

### 3. Произведение матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ равно

1.  $\begin{pmatrix} 8 & 15 \\ 4 & 17 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

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

1.  $(34 \ 25)$
2.  $(-34 \ -25)$
3.  $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

### 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

1.  $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$



3.  $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$   
4.  $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

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

1.  $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$   
2.  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$   
3.  $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$   
4.  $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

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

1.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$   
2.  $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$   
3.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$   
4.  $\begin{pmatrix} 1/6 & 1 \\ 1/11 & 1/2 \end{pmatrix}$

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

1.  $7\sqrt{13}$   
2.  $2\sqrt{61}$   
3. 3  
4.  $\sqrt{209}$

9. Из векторов  $a = (2, 7, 5)$ ,  $b = (7, -2, 5)$ ,  $c = (5, 0, -7)$ , ортогональными являются

1.  $b$  и  $c$   
2.  $a$  и  $b$   
3.  $a$  и  $c$   
4.  $a$  и  $b$

10. Уравнением прямой, содержащей точку  $A(6, 1)$  и параллельной прямой  $\frac{x}{-5} = \frac{y}{1}$  является

1.  $x+5y=2$   
2.  $x+5y=1$   
3.  $5x+y=0$   
4.  $x-5y=0$

11. Общее уравнение прямой, содержащей точки  $A(3, 1)$  и  $B(-2, -2)$  имеет вид

1.  $-x-5y+8=0$   
2.  $3x-5y-4=0$   
3.  $-2x+2y+8=0$   
4.  $x-4y+8=0$

12. Найти производную функции  $y = \sin^4 5x$

1.  $4 \sin(5x)$
2.  $20 \cos(5x) \sin^3(5x)$
3.  $20 \cos(5x)$
4.  $20 \cos(x)$

13. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$  равен

1. 25
2.  $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$
3. 115
4. 50

14. Заданы векторы  $p = (5, 3, 1)$  и  $q = (2, 6, 2)$ . Выражение  $p^*(q - p)$  равно

1. -5
2. 31
3. 32
4. 5

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

1.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 1/6 & 1 \\ 1/11 & 1/2 \end{pmatrix}$

16. Уравнение для нахождения собственных значений матрицы  $A$  имеет вид

1.  $\det(A - \lambda E) = 0$
2.  $A - \lambda E = 0$
3.  $\lambda E - A = 0$
4.  $\det(A + \lambda E) = 0$

17. Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица

1.  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 23 & 8 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 1/8 & 1 \\ 1/23 & 1/3 \end{pmatrix}$

18. Найти производную функции  $y = \ln^3(x^2 + 1)$

1.  $6x \ln^2(x^2 + 1)$
2.  $3 \ln^2(x^2 + 1)$
3.  $\frac{6x \ln^2(x^2 + 1)}{x^2 + 1}$
4.  $\frac{\ln^2(x^2 + 1)}{x^2 + 1}$

19. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -10 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix}$  равен

1. -9
2. 9
3. 11
4. 22

20. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}$  равен

1. 15
2. 65
3. 115
4. -15

21. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  равен

1. -25
2. 25
3. 40
4. 80

22. Найдите матрицу  $X$ , если известно, что:  $X * \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 & 34 \\ 33 & 77 \end{pmatrix}$

1.  $X = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$
2.  $X = \begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$
3.  $X = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$
4.  $X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

23. Найдите матрицу  $X$ , если известно, что:  $\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 12 \end{pmatrix} + X = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 1 & 20 \end{pmatrix}$

1.  $X = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 11 \end{pmatrix}$
2.  $X = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}$
3.  $X = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$
4.  $X = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$

24. Найдите транспонированную матрицу по отношению к матрице  $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 6 \\ 8 & 6 & 5 \\ 0 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ :

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

3.  $\begin{pmatrix} 4 & 8 & 0 \\ -3 & 6 & 3 \\ 6 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 6 & -3 & 4 \\ 5 & 6 & 3 \\ -1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

25. Матрицу  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$  возвели в степень  $n$ , и получилась матрица  $\begin{pmatrix} 35 & 126 \\ 42 & 161 \end{pmatrix}$ . Чему равно  $n$ ?

1. 4

2. 2

3. 3

4. 5

26. Найти производную функции  $y = tg^2 7x$

1.  $14tg(7x)$

2.  $\frac{14tg(7x)}{\cos^2(7x)}$

3.  $2tg(7x)$

4.  $\frac{14}{\cos^2(7x)}$

27. 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

1.  $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

28. 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

1.  $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \\ 8 & 14 & 13 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 6 & 11 & 14 \\ 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 14 & 27 & 32 \\ 14 & 10 \\ 23 & 19 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

29. Найти асимптоты функции  $y = \frac{2x}{x-3}$

1.  $y=2, x=3$

2.  $y=3, x=2$

3.  $y=2$

4.  $x=3$

30. Найти асимптоты функции  $y = \frac{x}{x+4}$

1.  $y=1, x=-4$

2.  $y=-4, x=1$

3.  $y = -4$

4.  $x = 1$

31. Заданы векторы  $p = (6; 4; 3)$  и  $q = (2; 3; 0)$ . Длина вектора  $2p - 7q$  равна

1.  $7\sqrt{13}$

2.  $2\sqrt{61}$

3. 3

4.  $\sqrt{209}$

32. Из векторов  $a = (2; 7; 5)$ ,  $b = (7; -2; 5)$  и  $c = (5; 0; -7)$  ортогональными являются

1.  $b$  и  $c$

2.  $a$  и  $b$

3.  $a$  и  $c$

4.  $a$  и  $b$

33. Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0 \end{cases}$$
 имеет

1. одно нулевое решение

2. бесконечно много решений

3. одно ненулевое решение

4. нет решений

34. Частным решением системы линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7 \\ -x_1 - x_3 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6 \end{cases}$$
 является

1.  $(3; -7; 1)$

2.  $(2; 3; 1)$

3.  $(0; 0; 0)$

4.  $(-8; 4; 1)$

33. Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$$
 имеет

1. одно решение

2. два решения

3. бесконечно много решений

4. нет решений

34. Матричное уравнение  $XA = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение

1.  $X = AB$

2.  $X = A^{-1}B$

3.  $X = BA^{-1}$

4.  $X = BA$

35. Матричное уравнение  $XA = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение

1.  $X = AB$

2.  $X = BA^{-1}$

3.  $X = BA$

4.  $X = A^{-1}B$

36. Производная функции  $f(x) = x \cos(x+3) + 7$  равна

1.  $\cos(x+3) - x \sin(x+3)$
2.  $x \sin(x+3) + 7$
3.  $\sin(x+3)$
4.  $\sin(x+3) - x \cos(x+3)$

37. Производная функции  $f(x) = 7 \cos(\sqrt{x-9})$  равна

1.  $-7 \sin(\sqrt{x-9})$
2.  $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$
3.  $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$
4.  $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x-9})$

38. Производная функции  $f(x) = \frac{9x+5}{x-10}$  равна

1.  $\frac{9}{(x-10)^2}$
2.  $9 \ln(x-10)$
3.  $-\frac{95}{(x-10)^2}$
4.  $\frac{5x}{(x-10)^2}$

39. Частной производной  $\frac{df}{dx}$  для функции  $f = 15 \ln(x + y^2)$  является

1.  $\frac{30x}{x+y^2}$
2.  $\frac{15}{x+y^2}$
3.  $\frac{30y}{x+y^2}$
4.  $\frac{1}{x+y^2}$

40. Производная функции  $f(x) = 5^{6x}$  равна

1.  $5^{6x}$
2.  $6x 5^{6x-1}$
3.  $5^{6x} \ln 5$
4.  $5^{6x} 6 \ln 5$

41. Частная производная по  $x$  функции  $f = 4x^2 + yz - 9$  равна

1.  $8x$
2.  $y$
3.  $8+y$
4.  $z-9$

42. Смешанная производная  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$  для функции  $f = \sin x - 6x^2y$  равна

1. 0
2.  $-12x$
3.  $\cos x - 12xy$
4.  $\cos x$

43. Достаточным условием выпуклости функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

1.  $y'' > 0$  на  $(a, b)$
2.  $y' < 0$  на  $(a, b)$
3.  $y''' < 0$  на  $(a, b)$

4.  $y'' \leq 0$  на  $(a, b)$

44. Достаточным условием убывания функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

1.  $y'' > 0$  на  $(a, b)$

2.  $y' < 0$  на  $(a, b)$

3.  $y'' < 0$  на  $(a, b)$

4.  $y'' \leq 0$  на  $(a, b)$

45. Точкой локального экстремума функции  $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$  является

1.  $(2, 5)$

2.  $(2, -5)$

3.  $(2, 3)$

4.  $(3, -1)$

46. Частная производная по  $y$  функции  $f = 2x^2 + yz - 12$  равна

1.  $z$

2.  $4x$

3.  $4x + 12y + 12z$

4.  $4xyz + 12$

47. Определенный интеграл  $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$  равен

1. 0

2.  $e^4 - e^{-4}$

3.  $6 + e^4$

4.  $2e^4$

48. Интеграл  $\int \operatorname{tg} x dx$  равен

1.  $\ln(\cos x) + C$

2.  $\cos x + C$

3.  $x \sin(x)$

4.  $\ln(\sin x) + C$

49. Результат вычисления интеграла  $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{1+2x}}$  равен

1.  $0,75(\sqrt[3]{25} - 1)$

2.  $1,5(\sqrt[3]{25} + 1)$

3. 12

4. 8

50. Определенный интеграл  $\int_{-5}^5 2xe^{x^2} dx$  равен

1. 0

2.  $2e^{25}$

3.  $4e^5$

4. 2

51. Результат вычисления интеграла  $\int_0^\pi \cos\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$  равен

1. 3;

2. -3;

3.  $\sqrt{3}/6$ ;

4.  $\sqrt{3}/3$ ;

**52. Примером неограниченной последовательности является последовательность**

1.  $-1, 2, -1, 2, -1, \dots$
2.  $1, 1, 1, 1, \dots$
3.  $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \dots$
- 4.  $1, 2, 1, 3, 1, 4, \dots$**

**53. Примером сходящейся последовательности является последовательность**

1.  $2, 4, 6, 8, 10, \dots$
2.  $1, -1, 1, -1, \dots$
3.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$
- 4.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$**

**54. Примером ограниченной последовательности является последовательность**

1.  $1, 2, 3, 4, \dots$
- 2.  $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4, \dots$**
3.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$
4.  $-1, -2, -3, -4, \dots$

**55. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность**

1.  $1, 2, 3, 4, 5, \dots$
2.  $3, 2, 1, 0, -1, \dots$
3.  $1, -1, 1, -1, \dots$
- 4.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$**

**56. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность**

- 1.  $1, 3, 5, 7, 9, \dots$**
2.  $1, -1, 1, -1, \dots$
3.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$
4.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

**57. Примером ограниченной последовательности является последовательность**

1.  $2, 4, 6, 8, 10, \dots$
- 2.  $2, -2, 2, -2, \dots$**
3.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$
4.  $-1, -2, -3, -4, \dots$

**58. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность**

1.  $1, 2, 3, 4, 5, \dots$
2.  $3, 2, 1, 0, -1, \dots$
3.  $3, -3, 3, -3, \dots$
- 4.  $-1, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{7}, \dots$**

**59. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность**

1.  $0, 3, 0, 4, 0, 5, 0, \dots$
2.  $1, -1, 1, -1, \dots$
- 3.  $-1, -2, -3, -4, \dots$**
4.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$



60. Примером ограниченной последовательности является последовательность

1. 1, 3, 5, 7, 9, ...

2. 0, -1, 0, -1, 0, ...

3. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...

4. -1, -2, -3, -4, ...

61. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  равен

1.  $\frac{12}{7}$

2. 1

3.  $-\frac{1}{32}$

4.  $\infty$

62. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+9}{x}\right)^x$  равен

1. 1

2.  $e^9$

3. 9

4. 0

63. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} x e^{-7x}$  равен

1. 7

2.  $\infty$

3. 0

4. -7

64. Бесконечно малыми функциями являются при  $x \rightarrow x_0$ :

a)  $f_1(x) = 1/x, x_0 = \infty$ ;

b)  $f_2(x) = 2/x^2, x_0 = 0$ ;

c)  $f_3(x) = \sin(x)/x, x_0 = \infty$ ;

d)  $f_4(x) = 3000x, x_0 = 0$ ;

1. 2, 4, 3

2. 1, 3, 4

3. 2, 3, 4

4. 2, 1, 4

65. Чему равен предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$

1. 0

2. 2

3. 1

4.  $\infty$

66. Чему равен предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(x)}{x}$

1. 0;

2. 2;

3. 1

4.  $\infty$

67. Чему равен предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg(x)}{x}$

1. 0
2. 2
3. 1
4.  $\infty$

68. Чему равен предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(x)}{x}$

1. 0
2. 2
3. 1
4.  $\infty$

69. Чему равен предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tg(2x)}{2x}$

1. 0
2. 2
3. 1
4.  $\infty$

70. Производная функции  $f(x) = x \sin(x+3) + 7$  равна

1.  $\sin(x+3) + x \cos(x+3)$
2.  $x \sin(x+3) + 7$
3.  $\sin(x+3)$
4.  $\sin(x+3) - x \cos(x+3)$

71. Производная функции  $f(x) = 7 \sin(\sqrt{x-9})$  равна

1.  $-7 \sin(\sqrt{x-9})$
2.  $\frac{7}{2} \cos(\sqrt{x-9}) \frac{1}{\sqrt{x-9}}$
3.  $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$
4.  $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x-9})$

72. Производная функции  $f(x) = \frac{7x+3}{x-10}$  равна

1.  $\frac{9}{(x-10)^2}$
2.  $9 \ln(x-10)$
3.  $-\frac{73}{(x-10)^2}$
4.  $\frac{5x}{(x-10)^2}$

73. Частной производной  $\frac{df}{dx}$  для функции  $f = 15 \ln(x+y^2)$  является

1.  $\frac{30x}{x+y^2}$
2.  $\frac{15}{x+y^2}$

3.  $\frac{30y}{x+y^2}$   
4.  $\frac{1}{x+y^2}$

74. Производная функции  $f(x) = 5^{6x}$  равна

1.  $5^{6x}$   
2.  $6x 5^{6x-1}$   
3.  $5^{6x} \ln 5$   
**4.  $5^{6x} \ln 5$**

75. Частная производная  $\frac{\partial f}{\partial x}$  функции  $f = 4x^2 + y = 9$  равна

- 1.  $8x$**   
2.  $4x$   
3.  $z$   
4.  $y$

76. Смешанная производная  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$  для функции  $f = \sin(x) - 6x^2y$  равна

1.  $0$   
**2.  $-12x$**   
3.  $\cos(x) - 12xy$   
4.  $\cos(x)$

77. Достаточным условием выпуклости функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

- 1.  $y'' > 0$**   
2.  $y' < 0$   
3.  $y'' < 0$   
4.  $y' \leq 0$

78. Достаточным условием убывания функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

1.  $y'' > 0$   
**2.  $y' < 0$**   
3.  $y'' < 0$   
4.  $y' \geq 0$

79. Точкой локального экстремума функции  $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$  является

1.  $(2, 5)$   
2.  $(2, -5)$   
3.  $(2, 3)$   
**4.  $(3, -1)$**

80. Частная производная по  $z$  функции  $f = 2x^2 + yz - 12$  равна

- 1.  $y$**   
2.  $4x$   
3.  $0$   
4.  $x^2$

81. Определенный интеграл  $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$  равен

1.  $0$   
**2.  $e^4 - e^{-4}$**   
3.  $6 + e^4$

4.  $2e^4$

82. В результате вычисления интеграла  $\int \sin(x) dx$  получим:

1.  $\sin x - 2x \cos x + C$
2.  $x \cos x - \sin x + C$
3.  $\sin x + x \cos x + C$
4.  $\sin x - x \cos x + C$

83. Производная функции  $15x^2 - 7\sin(x) + 5$  имеет вид:

1.  $15x - 7\sin x$
2.  $30x - 7\cos x$
3.  $30x + 7\cos x$
4.  $3x + 7\cos x + 5$

84. Определенный интеграл  $\int_{-5}^5 (2xe^{x^2}) dx$  равен

1. 0
2.  $2e^{25}$
3.  $4e^5$
4. 2

85. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} xe^{-7x}$  равен

1. 7
2.  $\infty$
3. 0
4. -7

86. Множество значений функции  $f(x) = \sin x + \cos x$ :

1.  $[-1, 1]$
2.  $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$
3.  $[0, 1]$
4.  $[-2, 2]$

87. Область определения функции  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 9}}$ :

1.  $[-3, 3]$
2.  $(-9, 9)$
3.  $(-\infty, -3) \cup (3, \infty)$
4.  $(3, \infty)$

88. Множество значений функции  $f(x) = x^2 - 5x + 6$ :

1.  $[-1/4, \infty)$
2.  $(-\infty, -1/4]$
3.  $[1/4, \infty)$
4.  $(-\infty, 1/4]$

89. Область определения функции  $f(x) = \log_2(x^2 - 5x + 6)$ :

1.  $(-\infty, 2) \cup (3, \infty)$
2.  $(2, 3)$
3.  $(3, \infty)$
4.  $(-\infty, \infty)$

90. Множество значений функции  $f(x) = -\frac{3}{x}$ :

1.  $(-1,1)$
2.  $(-\infty,0) \cup (0, \infty)$
3.  $(0, \infty)$
4.  $(-3,3)$

91. Определенный интеграл  $\int_{-2}^2 (2x + e^x) dx$  равен

1. 0
2.  $e^2 - e^{-2}$
3.  $6 + e^2$
4.  $2e^4$

92. Определенный интеграл  $\int_0^1 \cos(\frac{x}{2}) dx$  равен

1. 0
2.  $2 \sin(\frac{1}{2})$
3. 1
4.  $\frac{1}{2}$

93. Выражение вида  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$  является

1. числовым рядом
2. суммой  $n$  членов арифметической прогрессии
3. суммой  $n$  членов геометрической прогрессии
4.  $n$ -ой частичной суммой гармонического ряда

94. Выражение вида  $1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots$  является

1. геометрической прогрессией
2. расходящимся числовым рядом
3. гармоническим рядом
4. обобщенным гармоническим рядом

95. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{(x-2)(x+2)}$  :

1. 3
2.  $\infty$
3.  $\frac{1}{4}$
4. -7

96. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(5x)}{2x}$  :

1. 5
2.  $\infty$
3.  $\frac{5}{2}$
4. 1

97. Первообразной функции  $y = 1/x$  является функция:

1.  $y = 1/x^2$ ;
2.  $y = x \cdot \ln x + x$ ;
3.  $y = x \cdot \ln x - x$ ;
4.  $y = \ln |x|$ ;

**98. Первообразной функции  $y = e^x$  является функция:**

1.  $y = e^x \cdot \ln x$
2.  $y = e^x \cdot \lg x$
3.  $y = e^x / \lg x$
- 4.  $y = e^x / \ln e$**

**99. Область определения функции  $f(x) = \arcsin\left(\frac{5-x}{2}\right)$**

- 1.  $[3, 7]$**
2.  $(-1, 1)$
3.  $[3, 5]$
4.  $(-\infty, \infty)$

**100. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(5x)}{\sin(3x)}$  :**

- 1.  $\frac{5}{3}$**
2. 1
3. -1
4.  $-\frac{1}{2}$

**Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:**

**I.**

13. Составление формулы общего члена числовой последовательности.
14. Числовая последовательность и ее предел.
15. Предел функции.
16. Вычисление пределов функций с использованием основных теорем о пределах.
17. Основные приемы раскрытия неопределенности типа  $\infty / \infty$ ,  $0/0$ , при вычислении пределов.
18. Нахождение односторонних пределов.
19. Непрерывность функции.
20. Исследование функций на непрерывность.
21. Нахождение точек разрыва функции и определение их типов.
22. Производная функции одной переменной.
23. Физический и геометрический смысл производной функции.
24. Основные правила и формулы дифференцирования.
25. Нахождение производной функции с использованием правил дифференцирования
26. Нахождение производной сложной функции.
27. Решение задач на определение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке.
28. Понятие дифференциала.
29. Производные и дифференциалы функций высших порядков.
30. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталья.
31. Исследование функции и построение графика функции.
32. Исследование функции на монотонность. Экстремумы функции.
33. Исследование кривизны функции. Точки перегиба.
34. Асимптоты функции. Построение графиков функций.

35. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и ее полный дифференциал.

## II.

1. Основные методы интегрирования.
2. Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
3. Нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенных интегралов.
4. Нахождение неопределенного интеграла с использованием методов непосредственного интегрирования.
5. Нахождение неопределенного интеграла с использованием замены переменной.
6. Нахождение неопределенного интеграла с использованием интегрирования по частям.
7. Понятие определенного интеграла, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной (подстановки) и интегрирования по частям.
9. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций.
10. Геометрический смысл определенного интеграла.
11. Основные приложения определенного интеграла.
12. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, с использованием основных свойств определенных интегралов.
13. Применение методов замены переменной и интегрирования по частям в определенных интегралах.
14. Составление формулы и вычисление площадей плоских фигур.
15. Несобственный интеграл.
16. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
17. Матрицы, виды матриц, размерность.
18. Матричная алгебра.
19. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число, свойства.
20. Операция умножения матриц, свойства.
21. Операция транспонирования матриц, свойства.
22. Определитель матрицы  $n$ -го порядка, свойства определителей.
23. Миноры и алгебраические дополнения.
24. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.
25. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
26. Треугольная (ступенчатая) матрица. Теорема о ранге треугольной (ступенчатой) матрицы.
27. Определение ранга матрицы методом миноров.
28. Определение ранга матрицы методом приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований.
29. Треугольная (ступенчатая) матрица. Теорема о ранге треугольной (ступенчатой) матрицы.
30. Метод Гаусса приведения матрицы к треугольному виду.
31. Решение задач на вычисление определителей матриц 2-го и 3-го порядка.
32. Вычисление определителей порядка выше 3 с помощью разложения по столбцу или строке.
33. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
34. Нахождение обратной матрицы с использованием алгебраических дополнений.
35. Линейное векторное пространство. Операции с векторами (сложение, умножение на число).

36. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис линейного пространства.
37. Основные теоремы о линейной зависимости системы векторов.
38. Подпространства в n-мерном линейном пространстве. Гиперплоскость.
39. Линейные преобразования векторного пространства. Их свойства
40. Системы линейных уравнений, основная и расширенная матрицы системы, матричная форма записи системы линейных уравнений.
41. Совместность системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
42. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
43. Общее решение неоднородной системы уравнений.
44. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
45. Нахождение решения систем линейных уравнений методом Крамера.
46. Нахождение решения систем линейных методом обратной матрицы.
47. Нахождение ФСР однородной системы при ранге матрицы меньше числа неизвестных с помощью приведения системы к треугольному виду методом Гаусса.
48. Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
49. Постановка задачи линейного программирования, целевая функция.
50. Симплекс – метод, графическое решение.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций**

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

- задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях;
- задания, которые дополняют теоретические вопросы.

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

#### **Требование к теоретическому устному ответу**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной



материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

### **Требование к решению задачи**

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

### **Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)**

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

### **Информационный проект (презентация)**

*Информационный проект* – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

*Критерии оценивания*- при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

### **Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

### **Требование к письменному опросу (контрольной работе)**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

