



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МАТЕМАТИКА**

Основная образовательная  
программа высшего  
образования по направлению  
подготовки

Торговое дело

Профиль

Маркетинг и рыночная аналитика

Квалификация (степень)

Бакалавр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля  
(дисциплины)

Б1

Шифр дисциплины (модуля)

Б1.О.07

Форма обучения

очно-заочная

Курс, семестр

1 курс, 1 семестр

Форма промежуточной  
аттестации

экзамен

Год

2024

Рабочая программа по дисциплине «Математика» по направлению 38.03.06 Торговое дело, направленность (профиль) «Маркетинг и рыночная аналитика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.06 Торговое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 963

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Протокол №03/24 от 22.03.2024

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Цель освоения дисциплины:* обучение студентов осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач с помощью математических инструментальных средств.

*Задачи освоения дисциплины:* умение выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Знания и навыки, полученные студентами в процессе освоения данной дисциплины, позволят решать практические задачи в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.06 Торговое дело, направленность (профиль) «Маркетинг и рыночная аналитика».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины, практики	Изучаемые в текущем семестре дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
УК-1		<b>Математика</b>	Статистика Философия
ОПК-2		<b>Математика</b>	Статистика Логистика Финансы Учебная практика, ознакомительная практика Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской и проектной деятельности

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1. Способен анализировать поставленную задачу выделяя ее базовые составляющие, осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи	Знать: основные математические понятия. Уметь: осуществлять декомпозицию задачи. Владеть навыками выделять базовые составляющие задачи

поставленных задач	УК-1.2. Способен разрабатывать варианты проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности Владеть навыками работы с источниками информации, опыт научного поиска, создания научных текстов
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ социально-экономической и управленческой информации	Знать: способы осуществления сбора, обработки и анализа социально-экономической и управленческой информации Уметь: осуществлять сбор, обработку и анализ социально-экономической и управленческой информации Владеть: способами осуществления сбора, обработки и анализа социально-экономической и управленческой информации
	ОПК-2.2. Способен подготовить аналитический материал с учетом современных подходов к организации профессиональной деятельности	Знать: способы подготовки аналитического материала с учетом современных подходов к организации профессиональной деятельности Уметь: подготовить аналитический материал с учетом современных подходов к организации профессиональной деятельности Владеть: навыками подготовки аналитического материала с учетом современных подходов к организации профессиональной деятельности
	ОПК-2.3. Способен решать оперативные и тактические задачи в сфере профессиональной деятельности	Знать: способы решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности Уметь: решать оперативные и тактические задачи в сфере профессиональной деятельности Владеть: навыками решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся:

#### *очно-заочная форма обучения*

Вид учебной деятельности	Ак. часов
--------------------------	-----------

	Всего	По семестрам
		1 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	31	31
Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	30	30
• занятия лекционного типа	14	14
• занятия семинарского типа	16	16
практические занятия	16	16
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
Консультации	0,5	0,5
Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий	0,5	0,5
2. Самостоятельная работа студентов, всего	113	113
• курсовая работа (проект)	-	-
• контрольная работа	49	49
• выполнение тестов	10	10
• конспектирование материала	54	54
3. Промежуточной аттестации: экзамен	36	36
ИТОГО:		
Общая трудоемкость	ак. часов	180
	зач. ед.	5

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Элементы линейной алгебры**

##### **Тема 1.1. Алгебра матриц**

Изучение темы способствует осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы методом алгебраических дополнений. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы.

##### **Тема 1.2. Теория определителей**

Изучение темы способствует осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Методы вычисления определителей. Теорема об определителе треугольного вида.

##### **Тема 1.3. Системы линейных уравнений**

Изучение темы способствует осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.

#### **Раздел 2. Элементы аналитической геометрии**

##### **Тема 2.1. Прямая линия на плоскости**

Изучение темы способствует осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Простейшие задачи. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Декартовы координаты на плоскости. Уравнение линии. Алгебраические линии 1-го порядка (прямые). Виды уравнений прямой. Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.

### **Раздел 3. Введение в математический анализ**

#### **Тема 3.1. Числовая последовательность**

Изучение темы способствует осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства.

#### **Тема 3.2. Предел функции**

Изучение темы способствует осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Предел функции в точке. Свойства предела функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Понятие о непрерывных функциях. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций и их классификация.

### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

#### **Тема 4.1. Производная функции**

Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически.

#### **Тема 4.2. Дифференциал функции**

Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.

### **Раздел 5. Исследование функций с помощью производных**

#### **Тема 5.1. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков**

Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Условия монотонности функций. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.

#### **Тема 5.2. Общая схема исследования функции**

Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Четность, нечетность функции. Схема исследования и построение графиков функций.

## **Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной**

### **Тема 6.1. Первообразная**

Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, по частям.

### **Тема 6.2. Определенный интеграл**

Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Приложение определенного интеграла.

## **5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в ак. часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Элементы линейной алгебры	6	8/-	7	УК-1.1
2.	Элементы аналитической геометрии	5	8/-	10	УК-1.2
3.	Введение в математический анализ	6	8/-	10	ОПК-2.1
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6	8/-	10	ОПК-2.2
5.	Исследование функций с помощью производных	6	10/-	10	ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной	5	10/-	10	ОПК-2.2 ОПК-2.3

<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>52/-</b>	<b>57</b>	
--------------	-----------	-------------	-----------	--

**очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в ак. часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Элементы линейной алгебры	2	2/-	18	УК-1.1
2.	Элементы аналитической геометрии	2	2/-	18	УК-1.2
3.	Введение в математический анализ	2	2/-	18	ОПК-2.1
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	2/-	19	ОПК-2.2
5.	Исследование функций с помощью производных	3	4/-	20	ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной	3	4/-	20	ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>16/-</b>	<b>113</b>	

**6. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

**7. Практические занятия**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практических занятий	Объем (ак. час.)	
			Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1.	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы методом алгебраических дополнений. Решение матричных уравнений. Определители 2-го, 3-го порядка и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Методы вычисления определителей. Теорема об определителе треугольного	8	2



		вида. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем методом Гаусса.		
2.	Элементы аналитической геометрии.	Уравнение линии. Алгебраические линии 1-го порядка (прямые). Виды уравнений прямой. Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения и характеристики.	8	2
3.	Введение в математический анализ.	Числовая последовательность. Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства. Предел функции. Предел функции в точке. Свойства предела функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Понятие о непрерывных функциях. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций и их классификация.	8	2
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Производная функции. Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	8	2
5.	Исследование функций с помощью производных.	Исследование функций с помощью производной и построение их графиков. Условия монотонности функций. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Общая схема исследования функции. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Четность, нечетность функции. Схема исследования и построение графиков функции.	10	4
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, по частям. Определенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.	10	4

	Приложение определенного интеграла.		
<b>Итого</b>		<b>52</b>	<b>16</b>

## 8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

## 9. Самостоятельная работа студента

### Методические материалы

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Математика» направлена на закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекционных занятий, сформировать навыки в соответствии с требованиями, определенными в ходе занятий семинарского типа.

Виды самостоятельной работы по дисциплине:

- работа с конспектами лекций и(или) иными учебными материалами, в том числе электронными,
- изучение основной и дополнительной литературы, источников Интернет,
- подготовка к контрольной работе,
- выполнение тестов,
- подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

**Написание конспекта.** Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта.

Конспект (от лат. conspectus — обзор, изложение)

1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.);

2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект)
- конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;

— тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;

— опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;

— сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;

— выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему. Формы конспектирования:

— план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;

— выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;

— тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного.

Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);

— цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

1) определить цель составления конспекта;

2) записать название текста или его части;

3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);

4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;

5) выделить основные положения текста;

6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;

7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;

8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);

9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);

10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

— способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

— способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**Контрольная работа** - это наиболее традиционный способ оценки

знаний, предполагающий выполнение определенных заданий на компьютере, и предполагает индивидуальное выполнение, ограниченное время, невозможность использовать справочные материалы, запрет на списывание и выполняется в тишине.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**Тест** – это система формализованных заданий, по результатам выполнения которых можно измерить уровень знаний, умений и навыков обучающегося.

Критерии оценки тестов:

85% – 100% правильных ответов – «отлично»;

75% – 84% правильных ответов – «хорошо»;

50% – 75% правильных ответов – «удовлетворительно»;

менее 50 % правильных ответов – «неудовлетворительно».

### **Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Проверка знаний и навыков студентов в межсессионный период проводится с целью повторения пройденного и закрепления изучаемого

материала. Она активизирует деятельность студентов на занятиях, побуждает к систематической повседневной самостоятельной работе, воспитывает чувство личной ответственности за овладение знаниями и навыками.

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании изучения курса.

Критерии оценки:

**«Отлично»** - выставляется студенту, если он показал высокий уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил на 85 % и больше вопросов тестового задания.

**«Хорошо»** - выставляется студенту, если он показал хороший уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил на 75-84 % вопросов тестового задания.

**«Удовлетворительно»** - выставляется студенту, если он показал достаточный уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил на 50-75 % вопросов тестового задания.

**«Неудовлетворительно»** - выставляется студенту, если он показал недостаточный уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил менее чем на 50 % вопросов тестового задания.

## **Раздел 1. Элементы линейной алгебры**

### **Тема 1.1. Алгебра матриц**

Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы методом алгебраических дополнений. Решение матричных уравнений. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

### **Тема 1.2. Теория определителей**

Определители 2-го, 3-го,  $n$ -го порядка и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Методы вычисления определителей. Теорема об определителе треугольного вида. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

### **Тема 1.3. Системы линейных уравнений**

Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

#### **Изучите вопросы**

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над ними. Умножение матриц.
3. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы методом алгебраических дополнений. Решение матричных уравнений.

4. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.
5. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Методы вычисления определителей.
6. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.
7. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Решение систем методом Гаусса.

**Выполните тест**

№1. Найдите матрицу  $X$ , если известно, что:

$$X * \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 & 34 \\ 33 & 77 \end{pmatrix}$$

Ответы:

$$+ : X = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$$

$$- : X = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$$

$$- : X = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$- : X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

№2. Найдите матрицу  $X$ , если известно, что:

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 12 \end{pmatrix} + X = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 1 & 20 \end{pmatrix}$$

Ответы:

$$- : X = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 11 \end{pmatrix}$$

$$+ : X = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}$$

$$- : X = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$$

$$- : X = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$$

№3. Найдите транспонированную матрицу по отношению к матрице

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

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

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

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

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

№4. 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  $n$ ?

- : 4

- : 2

+ : 3

- : 5

№5. Сопоставьте матрицу и её вид:

1)  $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 0 & 7 & 2 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} 8 & 0 & 0 \\ 4 & 6 & 0 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

- А) Диагональная  
Б) Единичная

- В) Ступенчатая  
Г) Треугольная



### Выполните тест

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Какие плоскости параллельны 1. $4x - 6y - 3z - 5 = 0$ ; 2. $2x - 3y - z - 5 = 0$ ; 3. $6x - 8y - 4z - 6 = 0$ ; 4. $3x - 6y - 3z - 6 = 0$ ; 5. $3x - 4y - 2z - 3 = 0$ .	1) 1 и 2; 2) 1 и 3; 3) 2 и 4; 4) 3 и 4; 5) 3 и 5.
2	Найти угол между плоскостями $x - 2y - 2z - 1 = 0$ и $x - y - 4z = 0$ .	1) $60^\circ$ ; 2) $30^\circ$ ; 3) $90^\circ$ ; 4) $45^\circ$ ; 5) $75^\circ$ .
3	Какое уравнение определяет плоскость $xOz$ .	1) $x = 0$ ; 2) $y = 0$ ; 3) $z = 0$ ; 4) $x + z = 0$ ; 5) $x = z$ ;
3	Даны две точки $M_1(2; -1; 3)$ и $M_2(4; -2; -1)$ . Какая плоскость проходит через точку $M_1$ перпендикулярно вектору $M_1M_2$ ?	1) $2(x - 2) - (y + 1) + 4(z - 3) = 0$ ; 2) $2(x - 4) - (y - 2) + 4(z - 1) = 0$ ; 3) $2(x - 2) - (y - 1) + 4(z - 3) = 0$ ; 4) $3(x - 2) - (y - 1) + 4(z - 3) = 0$ ; 5) $2(x - 4) - (y - 2) + 4(z - 1) = 0$ .
	Найти угол между прямыми $\frac{x-1}{0} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{1}$ и $\frac{x+1}{-1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{0}$ .	1) $30^\circ$ ; 2) $45^\circ$ ; 3) $60^\circ$ ; 4) $75^\circ$ ; 5) $90^\circ$ .

## Раздел 3. Введение в математический анализ

### Тема 3.1. Числовая последовательность

Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам.

### Тема 3.2. Предел функции

Предел функции в точке. Свойства предела функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Понятие о непрерывных функциях. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций и их классификация. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

#### Изучите вопросы

1. Числовая последовательность.
2. Ограниченные и неограниченные последовательности.



3. Сходящиеся последовательности и их основные свойства.
4. Предел функции. Предел функции в точке.
5. Свойства предела функции.
6. Первый и второй замечательные пределы.
7. Непрерывность функции. Понятие о непрерывных функциях.
8. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций и их классификация.

**Выполните тест**

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x}{x^3 + 1}$ .

- A. 0            Б. 2            В.  $\infty$             Г. 1

2. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + 3x - 4}$ .

- A.  $-\frac{2}{5}$             Б. 0            В.  $\infty$             Г.  $\frac{2}{5}$

3. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 7x - 2}{6x^3 - 4x + 3}$ .

- A.  $-\frac{2}{3}$             Б.  $\infty$             В.  $\frac{2}{3}$             Г. 0

4. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x+3} - 3}{x-6}$ .

- A. 1            Б. 0            В.  $\frac{1}{6}$             Г. 6

5. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 4+0} \frac{x^2 + 4x - 2}{16 - x^2}$ .

- A. 18            Б.  $+\infty$             В. 0            Г.  $-\infty$

6. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$ .

- A. 0            Б. 1            В.  $\frac{2}{3}$             Г.  $\frac{3}{2}$

7. Найдите вертикальную асимптоту графика функции  $y = \frac{4}{(x+3)^2}$ .

- A.  $x = -3$             Б.  $x = \frac{4}{3}$             В.  $x = 4$             Г.  $x = 3$

8. Найдите горизонтальную асимптоту графика функции  $y = \frac{4x^2 - 1}{3x^2 + 6x + 2}$ .

А.  $y = -\frac{4}{3}$       Б.  $y = \frac{4}{3}$       В.  $y = \frac{1}{2}$       Г.  $y = -\frac{1}{2}$

9. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{если } x < 0, \\ 3x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$  на непрерывность.

- А. непрерывна      Б. разрыв I рода (устранимый)  
В. разрыв II рода (неустранимый)      Г. разрыв II рода

## **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

### **Тема 4.1. Производная функции**

Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам.

### **Тема 4.2. Дифференциал функции**

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

#### **Изучите вопросы**

1. Производная функции.
2. Понятие производной, её геометрический и физический смысл.
3. Правила дифференцирования. Таблица производных.
4. Производная сложной функции.
5. Дифференциал функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
6. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.

#### **Выполните тест**

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Производная функции $y = x \cdot \ln x$ равна...	1) $\ln(ex)$ ; 2) $x + \ln x$ ; 3) $1 + 1/x$ ; 4) $1/x$ ; 5) другой ответ.
2	Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \cos 2x + \sqrt[3]{7}$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{12}$ .	1) -2; 2) $\sin 2x$ ; 3) $\frac{1}{12}$ ; 4) -1; 5) 1.
3	Найти дифференциал $dy$ функции $y = 4x^2 + 1$ в точке $x_0 = 1$ , если приращение аргумента $\Delta x = 0,02$ . В ответ записать число $100dy$ .	1) $-16 dy$ ; 2) $16 dx$ ; 3) $8 dx$ ; 4) $-8 dx$ ; 5) 16.
4	Вычислить производную функции $y = 4x\sqrt[4]{x} + 3\sin 1$ в точке $x = 16$ .	1) -5; 2) $10 dx$ ; 3) 5; 4) 10; 5) 16.
5	Вычислить производную функции $y = x^3 \ln x$ в точке $x = 1$ .	1) -3; 2) $3 dx$ ; 3) 1; 4) $dx$ ; 5) $x^2$ .

### Выполните задание

Задание 1. Найти производные

а)  $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3,$

б)  $y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x,$

в)  $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}},$

г)  $y = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2 + 1}},$

д)  $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x,$

е)  $y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}},$

ж)  $y = (1 + \ln \sin x)^2,$

з)  $y = 2^{\frac{1}{\ln x}},$

и)  $y = x \operatorname{arctg} \sqrt{x},$

к)  $y = e^{\sin x},$

л)  $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2},$

м)  $y = \operatorname{ctg} e^x.$

Задание 2. Найти  $\frac{dy}{dx}$ :

а)  $x^3 + \operatorname{arctg}(e^y) + y(x-1) = 0$ ,

б)  $\sin y = x + 3y$ ,

в) 
$$\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3. \end{cases}$$

Задание 3. Найти  $\frac{d^2y}{dx^2}$ :

$$y = x \cos 2x$$

Задание 4. Найти дифференциал функции:

$$y = \ln \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$$

Задание 5. Составить уравнения касательной и нормали к линии  $y = x^2 - x + 1$  в точке с абсциссой  $x = -1$ .

## Раздел 5. Исследование функций с помощью производных

### Тема 5.1. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков

Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам.

### Тема 5.2. Общая схема исследования функции

Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Четность, нечетность функции. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Схема исследования и построение графиков функций. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам.

### Изучите вопросы

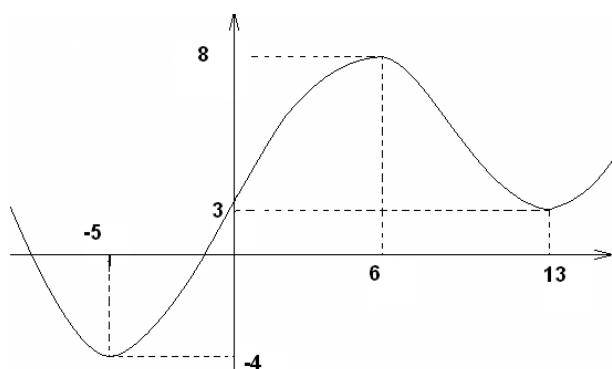
1. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков.
2. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
3. Общая схема исследования функции.
4. Исследование выпуклости функции.
5. Точки перегиба. Асимптоты функций.
6. Четность, нечетность функции.
7. Схема исследования и построение графиков функций.

### Выполните тест

1. Критическими точками первого рода функции  $y = f(x)$  называются те значения аргумента, в которых:

- а) функция обращается в нуль;
- б) функция равна  $\infty$ ;
- в) производная равна нулю
- г) производная не существует;
- д) производная отрицательна;

2. Указать промежутки возрастания функции  $y = f(x)$ , изображенной на графике



- а)  $(-5;6)$ ;
- б)  $(6;13)$ ;
- в)  $(-\infty; -5)$ ;
- г)  $(13; +\infty)$

3. Кривая  $y = f(x)$  является выпуклой на интервале  $(a;b)$ , если на заданном интервале выполняется условие:

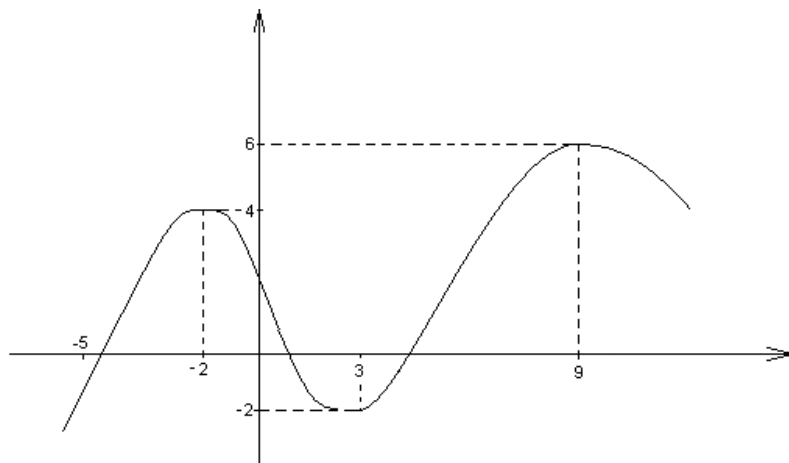
- а)  $f''(x) < 0$ ;
- б)  $f''(x) > 0$ ;
- в)  $f''(x) = 0$ ;
- г)  $f'(x) \geq 0$ ;
- д)  $f'(x) \leq 0$ .

4. Если  $x_0$  - критическая точка и при переходе через неё слева направо первая производная меняет знак с «+» на «-», то в данной точке:

- а) минимум
- б) максимум
- в) перегиб функции
- г) функция обращается в ноль

5. Указать точки экстремума функции  $y = f(x)$ :

- а)  $\max(-2;4)$ ;  $\min(9;6)$ ;  $\max(3;-2)$ ;
- б)  $\min(-2;4)$ ;  $\min(9;6)$ ;  $\max(3;-2)$ ;
- в)  $\max(-2;4)$ ;  $\max(9;6)$ ;  $\min(3;-2)$ ;
- г)  $\max(3;-2)$ ;  $\min(9;6)$ ;  $\max(-2;4)$ .



6. Если для функции  $f(x)$  на интервале  $(a;b)$  выполняется условие  $f''(x) > 0$ , то...

- а) на данном интервале она выпукла
- б) на данном интервале она вогнута
- в) на данном интервале она убывает
- г) на данном интервале она возрастает
- д) функция обращается в ноль

7. Если  $X_0$  - критическая точка и при переходе через неё слева направо производная меняет знак с "-" на "+", то в данной точке:

- а) минимум
- б) максимум
- в) перегиб функции

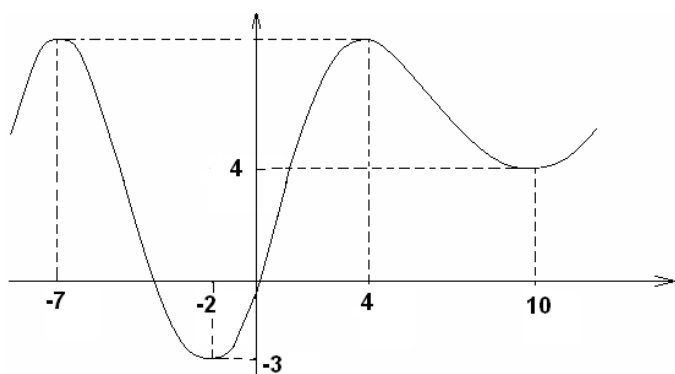
8. Точка  $a$  является точкой перегиба данной кривой  $y = f(x)$ , если:

- а)  $f(a) = 0$ ;
- б)  $f'(a) = 0$ ;
- в)  $f''(a) < 0$ ;
- г)  $f''(a) = 0$ ;
- д)  $f''(a) > 0$

9. Укажите порядок нахождения экстремумов функции

1. разбить числовую прямую критическими точками на промежутки
2. найти знак первой производной в каждом числовом промежутке
3. найти первую производную функции
4. установить по знаку первой производной точки  $\min$  и  $\max$
5. приравнять первую производную к нулю и найти критические точки

10. Указать промежутки убывания функции  $y = f(x)$



- а)  $(-\infty; 7)$ ;
- б)  $(-7; -2)$ ;
- в)  $(4; 10)$ ;
- г)  $(-2; 4)$ ;
- д)  $(10; +\infty)$ .

11. Функция  $f(x)$  возрастает на промежутке  $(a, b)$ , если на этом промежутке выполняется условие:

- а)  $f'(x) > 0$
- б)  $f'(x) < 0$
- в)  $f'(x) = 0$
- г)  $f''(x) < 0$

12. Если на промежутке  $(a, b)$ , для функции  $f(x)$  выполняется условие  $f'(x) < 0$ , то функция на заданном промежутке:

- а) убывает
- б) возрастает
- в) имеет перегиб
- г) имеет минимум

13. Точка  $x_0$  является критической точкой второго рода, если выполняется условие:

- а)  $f''(x_0) < 0$
- б)  $f''(x_0) > 0$
- в)  $f''(x_0) = 0$
- г)  $f'(x_0) < 0$
- д)  $f'(x_0) > 0$

14. Если при переходе через точку  $x_0$  вторая производная  $f''(x)$  меняет знак, точка  $x_0$  называется:

- а) точкой минимума
- б) точкой максимума
- в) точкой экстремума
- г) точкой перегиба

## **Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной**

### **Тема 6.1. Первообразная**

Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, по частям. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Изучение темы способствует выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

### **Тема 6.2. Определенный интеграл**

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Приложение определенного интеграла. Изучить и подготовить конспект по выше перечисленным вопросам. Выполнить домашнее задание к практическим занятиям.

#### **Изучите вопросы.**

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Таблица интегралов.
4. Основные методы интегрирования: замена переменной, по частям.
5. Определенный интеграл.

6. Определенный интеграл и его свойства.
7. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
9. Приложение определенного интеграла.

**Выполните тест**

1. Неопределённый интеграл  $\int \cos(2+3x)dx$  равен

1)  $c + \frac{1}{2} \sin(2+3x)$

2)  $c - \frac{1}{2} \sin(2+3x)$

3)  $c - \frac{1}{3} \sin(2+3x)$

4)  $c + \frac{1}{3} \sin(2+3x)$

2. Неопределённый интеграл  $\int (x+4)e^{-x} dx$  равен

1)  $-e^{-x}(x+4) - e^{-x} + c$

2)  $-e^{-x}(x+4) + e^{-x} + c$

3)  $e^{-x}(x+4) - e^{-x} + c$

4)  $e^{-x}(x+4) + e^{-x} + c$

3. Определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{8dx}{(1+x)^3}$  равен ...

4. Площадь фигуры, ограниченной снизу графиком функции  $y = x^2 - 1$ , сверху осью  $Ox$ , слева и справа прямыми  $x = -1$  и  $x = 1$  соответственно, равна

1)  $\frac{20}{3}$

2)  $\frac{4}{3}$

3)  $\frac{11}{3}$

4)  $\frac{14}{3}$

5)  $\frac{14}{3}$

6)  $\frac{14}{3}$

7)  $\frac{14}{3}$

5. Для несобственных интегралов (1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{2x+1}$  и (2)  $\int_1^{\infty} 5^x dx$  верным является утверждение

1) оба интеграла сходятся

2) оба интеграла расходятся

3) (1) сходится, (2) расходится

4) (1) расходится, (2) сходится



### Выполните задание

Вариант 1.

Вычислить интеграл:

1. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а)  $\int (5x^4 - 7x + 3)dx$       б)  $\int \frac{v^6 - v}{3v} dv$       в)  $\int (5^x - 2x)dx$

г)  $\int \left( \sin x - \frac{6}{x} \right) dx$       д)  $\int \left( \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{4}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$

2. Методом подстановки вычислить:

а)  $\int (7 + 3x)^5 dx$       б)  $\int 3 \sin 5x dx$       в)  $\int \frac{5dx}{1+9x^2}$       г)  $\int \sqrt{e^x - 1} \cdot e^x dx$       д)  $\int \frac{3dx}{1+2x}$

3. Вычислить методом непосредственного интегрирования следующие определенные интегралы:

1)  $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$       2)  $\int_{-1}^1 3(1+z^2) dz$

4. Вычислить следующие интегралы методом подстановки:

3)  $\int_{-2}^1 (5-2x)^2 dx$       4)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{3-\cos x} dx$       5)  $\int_0^1 e^{x^2} x dx$

## 10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

*УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач*

*ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности*

Примеры тестовых заданий:

1. Найдите матрицу  $X$ , если известно, что:

$$X * \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 & 34 \\ 33 & 77 \end{pmatrix}$$

Ответы:

$$+ : X = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$$

$$- : X = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$$

$$\therefore X = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \quad \therefore X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Найдите матрицу X, если известно, что:

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 12 \end{pmatrix} + X = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 1 & 20 \end{pmatrix}$$

Ответы:

$$\therefore X = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 11 \end{pmatrix} \quad +: X = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}$$

$$\therefore X = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 8 & 3 \end{pmatrix} \quad -: X = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Найдите транспонированную матрицу по отношению к матрице

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

$$\therefore \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 \\ 8 & 6 & 5 \\ 0 & -3 & 6 \end{pmatrix} \quad -: \begin{pmatrix} 8 & 6 & 5 \\ 0 & 3 & -1 \\ 4 & -3 & 6 \end{pmatrix}$$

$$+: \begin{pmatrix} 4 & 8 & 0 \\ -3 & 6 & 3 \\ 6 & 5 & -1 \end{pmatrix} \quad -: \begin{pmatrix} 6 & -3 & 4 \\ 5 & 6 & 8 \\ -1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

4. 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  $n$ ?

$$\therefore 4 \quad \therefore 2 \quad +: 3 \quad \therefore 5$$

5. Сопоставьте матрицу и её вид:

$$1) \begin{pmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 0 & 7 & 2 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 8 & 0 & 0 \\ 4 & 6 & 0 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2) \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

А) Диагональная

В) Ступенчатая

Б) Единичная

Г) Треугольная

+: 1 – В; 2 – А; 3 – Г; 4 – Б

6. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 1 & 5 & 10 \\ 3 & 3 & 14 \\ 5 & 10 & 30 \end{pmatrix}$  равен:

$$\therefore 2 \quad \therefore 1 \quad \therefore 4 \quad \therefore 3$$

7. Произведение матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 8 & 6 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$  на транспонированную по отношению к ней матрицу равно:

$$+: \begin{pmatrix} 101 & 43 \\ 43 & 29 \end{pmatrix} \quad -: \begin{pmatrix} 130 & 43 \\ 43 & 72 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 43 & 101 \\ 43 & 29 \end{pmatrix} \quad -: \begin{pmatrix} 43 & 29 \\ 101 & 43 \end{pmatrix}$$

8. Найдите  $x$ , если известно, что определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & -3 & 0 \\ x-3 & 2 & 4 \\ 7 & x-5 & 6 \end{pmatrix}$  равен 14:

$-: 3$                                    $+: 4$                                    $-: 7$                                    $-: 1$   
 9. Найдите  $x$  и  $y$ , если известно, что определитель матрицы  $\begin{pmatrix} -1 & y+4 & 2 \\ 0 & x+1 & 5 \\ 1 & 6 & 3 \end{pmatrix}$  равен 25, и определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 0 & -2 & y+5 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 5 & x \end{pmatrix}$  равен -12:

$-: x = 3, y = 3$                    $-: x = 2, y = -1$                    $-: x = -1, y = 3$                    $+: x = 3, y = -1$

10. Найдите  $x$ ,  $y$  и  $z$ , если известно, что определитель матрицы  $\begin{pmatrix} x-1 & 2 & 4 \\ y-2 & 3 & 1 \\ z+6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$  равен -25, определитель матрицы  $\begin{pmatrix} -2 & x+1 & 5 \\ 1 & y & -3 \\ 4 & z+6 & 2 \end{pmatrix}$  равен -71, и определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & x \\ -5 & -1 & y-2 \\ 4 & 5 & z+2 \end{pmatrix}$  равен -45:

$+: x = 2, y = 1, z = -1$                    $-: x = -1, y = 2, z = 1$   
 $-: x = 1, y = -1, z = 2$                    $-: x = 2, y = -1, z = 1$

11. Какие плоскости параллельны
- |   |           |
|---|-----------|
| 1. $4x \square 6y \square 3z \square 5 \square 0$ ; | 1) 1 и 2; |
| 2. $2x \square 3y \square z \square 5 \square 0$ ;  | 2) 1 и 3; |
| 3. $6x \square 8y \square 4z \square 6 \square 0$ ; | 3) 2 и 4; |
| 4. $3x \square 6y \square 3z \square 6 \square 0$ ; | 4) 3 и 4; |
| 5. $3x \square 4y \square 2z \square 3 \square 0$ . | 5) 3 и 5. |
12. Найти угол между плоскостями  $x \square 2y \square 2z \square 1 \square 0$  и  $x \square y \square 4 \square 0$ .
- |                 |
|-----------------|
| 1) $60^\circ$ ; |
| 2) $30^\circ$ ; |
| 3) $90^\circ$ ; |
| 4) $45^\circ$ ; |
| 5) $75^\circ$ . |
13. Какое уравнение определяет плоскость  $xOz$ .
- |                  |
|------------------|
| 1) $x = 0$ ;     |
| 2) $y = 0$ ;     |
| 3) $z = 0$ ;     |
| 4) $x + z = 0$ ; |
| 5) $x = z$ ;     |
14. Даны две точки  $M_1(2; \square 1; 3)$  и  $M_2(4; \square 2; \square 1)$ . Какая плоскость проходит через точку  $M_1$  перпендикулярно вектору  $M_1M_2$ ?
- |  |
|--|
| 1) $2(x \square 2) \square (y \square 1) \square 4(z \square 3) \square 0$ ; |
| 2) $2(x \square 4) \square (y \square 2) \square 4(z \square 1) \square 0$ ; |
| 3) $2(x \square 2) \square (y \square 1) \square 4(z \square 3) \square 0$ ; |
| 4) $3(x \square 2) \square (y \square 1) \square 4(z \square 3) \square 0$ ; |
| 5) $2(x \square 4) \square (y \square 2) \square 4(z \square 1) \square 0$ . |
15. Найти угол между прямыми
- |                 |
|-----------------|
| 1) $30^\circ$ ; |
| 2) $45^\circ$ ; |
| 3) $60^\circ$ ; |
| 4) $75^\circ$ ; |

$$\frac{x-1}{0} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{1} \text{ и } 5) 90^\circ.$$

$$\frac{x+1}{-1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{0}.$$

16. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x}{x^3 + 1}$ .

- А. 0      Б. 2      В.  $\infty$       Г. 1

17. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + 3x - 4}$ .

- А.  $-\frac{2}{5}$       Б. 0      В.  $\infty$       Г.  $\frac{2}{5}$

18. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 7x - 2}{6x^3 - 4x + 3}$ .

- А.  $-\frac{2}{3}$       Б.  $\infty$       В.  $\frac{2}{3}$       Г. 0

19. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x+3} - 3}{x-6}$ .

- А. 1      Б. 0      В.  $\frac{1}{6}$       Г. 6

20. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 4+0} \frac{x^2 + 4x - 2}{16 - x^2}$ .

- А. 18      Б.  $+\infty$       В. 0      Г.  $-\infty$

21. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$ .

- А. 0      Б. 1      В.  $\frac{2}{3}$       Г.  $\frac{3}{2}$

22. Найдите вертикальную асимптоту графика функции  $y = \frac{4}{(x+3)^2}$ .

- А.  $x = -3$       Б.  $x = \frac{4}{3}$       В.  $x = 4$       Г.  $x = 3$

23. Найдите горизонтальную асимптоту графика функции  $y = \frac{4x^2 - 1}{3x^2 + 6x + 2}$ .

- А.  $y = -\frac{4}{3}$       Б.  $y = \frac{4}{3}$       В.  $y = \frac{1}{2}$       Г.  $y = -\frac{1}{2}$

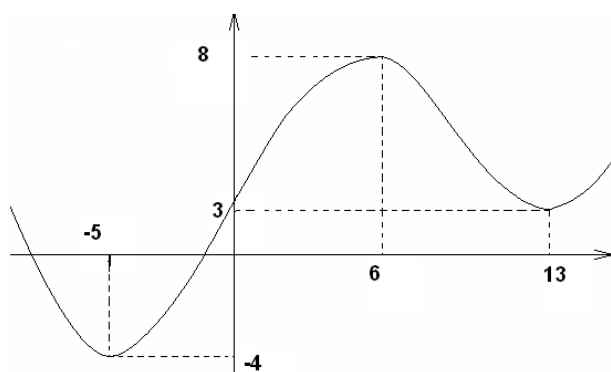
24. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{если } x < 0, \\ 3x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$  на непрерывность.

- А. непрерывна  
 Б. разрыв I рода (устранимый)  
 В. разрыв II рода (неустранимый) Г. разрыв II рода

25. Критическими точками первого рода функции  $y = f(x)$  называются те значения аргумента, в которых:

- а) функция обращается в нуль;  
 б) функция равна  $\infty$ ;  
 в) производная равна нулю  
 г) производная не существует;  
 д) производная отрицательна;

26. Указать промежутки возрастания функции  $y = f(x)$ , изображенной на графике



- а)  $(-5; 6)$ ;  
 б)  $(6; 13)$ ;  
 в)  $(-\infty; -5)$ ;  
 г)  $(13; +\infty)$

27. Кривая  $y = f(x)$  является выпуклой на интервале  $(a; b)$ , если на заданном интервале выполняется условие:

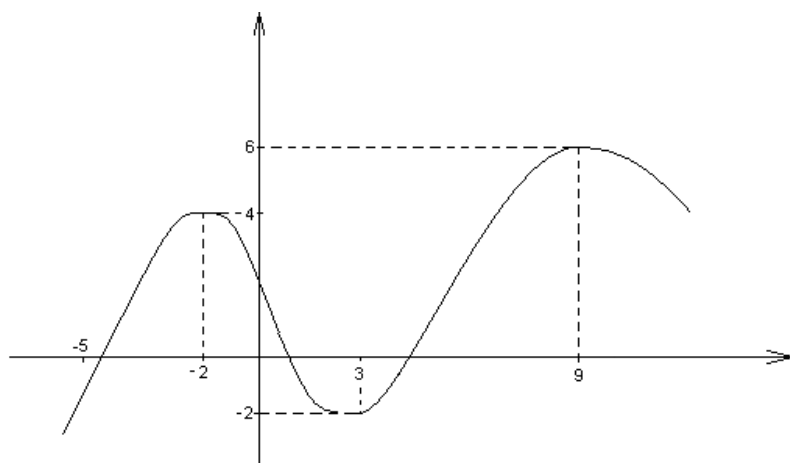
- а)  $f''(x) < 0$ ;  
 б)  $f''(x) > 0$ ;  
 в)  $f''(x) = 0$ ;  
 г)  $f'(x) \geq 0$ ;  
 д)  $f'(x) \leq 0$ .

28. Если  $x_0$  - критическая точка и при переходе через неё слева направо первая производная меняет знак с «+» на «-», то в данной точке:

- а) минимум  
 б) максимум  
 в) перегиб функции  
 г) функция обращается в ноль

29. Указать точки экстремума функции  $y = f(x)$ :

- а)  $\max(-2;4)$ ;  $\min(9;6)$ ;  $\max(3;-2)$ ;
- б)  $\min(-2;4)$ ;  $\min(9;6)$ ;  $\max(3;-2)$ ;
- в)  $\max(-2;4)$ ;  $\max(9;6)$ ;  $\min(3;-2)$ ;
- г)  $\max(3;-2)$ ;  $\min(9;6)$ ;  $\max(-2;4)$ .



30. Если для функции  $f(x)$  на интервале  $(a;b)$  выполняется условие  $f''(x) > 0$ , то...

- а) на данном интервале она выпукла
- б) на данном интервале она вогнута
- в) на данном интервале она убывает
- г) на данном интервале она возрастает
- д) функция обращается в ноль

31. Если  $X_0$  - критическая точка и при переходе через неё слева направо производная меняет знак с "-" на "+", то в данной точке:

- а) минимум
- б) максимум
- в) перегиб функции

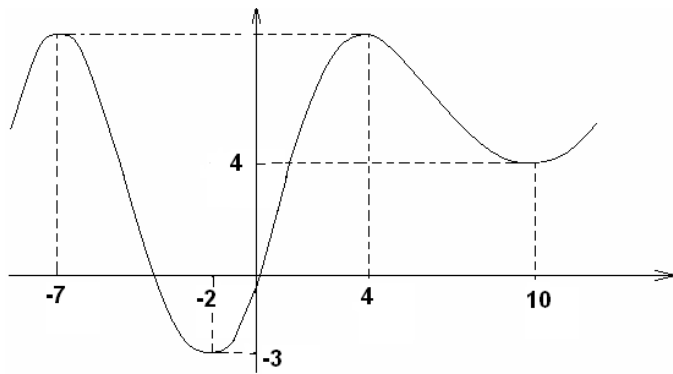
32. Точка  $a$  является точкой перегиба данной кривой  $y = f(x)$ , если:

- а)  $f(a) = 0$ ;
- б)  $f'(a) = 0$ ;
- в)  $f''(a) < 0$ ;
- г)  $f''(a) = 0$ ;
- д)  $f''(a) > 0$

33. Укажите порядок нахождения экстремумов функции

1. разбить числовую прямую критическими точками на промежутки
2. найти знак первой производной в каждом числовом промежутке
3. найти первую производную функции
4. установить по знаку первой производной точки  $\min$  и  $\max$
5. приравнять первую производную к нулю и найти критические точки

34. Указать промежутки убывания функции  $y = f(x)$



- а)  $(-\infty; 7)$ ;
- б)  $(-7; -2)$ ;
- в)  $(4; 10)$ ;
- г)  $(-2; 4)$ ;
- д)  $(10; +\infty)$ .

35. Функция  $f(x)$  возрастает на промежутке  $(a, b)$ , если на этом промежутке выполняется условие:

- а)  $f'(x) > 0$
- б)  $f'(x) < 0$
- в)  $f'(x) = 0$
- г)  $f''(x) < 0$

36. Если на промежутке  $(a, b)$ , для функции  $f(x)$  выполняется условие  $f'(x) < 0$ , то функция на заданном промежутке:

- а) убывает
- б) возрастает
- в) имеет перегиб
- г) имеет минимум

37. Точка  $x_0$  является критической точкой второго рода, если выполняется условие:

- а)  $f''(x_0) < 0$
- б)  $f''(x_0) > 0$
- в)  $f''(x_0) = 0$
- г)  $f'(x_0) < 0$
- д)  $f'(x_0) > 0$

38. Если при переходе через точку  $x_0$  вторая производная  $f''(x)$  меняет знак, точка  $x_0$  называется:

- а) точкой минимума
- б) точкой максимума
- в) точкой экстремума
- г) точкой перегиба

39. Неопределённый интеграл  $\int \cos(2 + 3x) dx$  равен

1)  $c + \frac{1}{2} \sin(2 + 3x)$

2)  $c - \frac{1}{2} \sin(2 + 3x)$

3)  $c - \frac{1}{3} \sin(2 + 3x)$

4)  $c + \frac{1}{3} \sin(2 + 3x)$  .

40. Неопределённый интеграл  $\int (x+4)e^{-x} dx$  равен

1)  $-e^{-x}(x+4) - e^{-x} + c$

2)  $-e^{-x}(x+4) + e^{-x} + c$

3)  $e^{-x}(x+4) - e^{-x} + c$

4)  $e^{-x}(x+4) + e^{-x} + c$  .

41. Определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{8dx}{(1+x)^3}$  равен ... .

42. Площадь фигуры, ограниченной снизу графиком функции  $y = x^2 - 1$ , сверху осью  $Ox$ , слева и справа прямыми  $x = -1$  и  $x = 1$  соответственно, равна

1)  $\frac{20}{3}$

2)  $\frac{4}{3}$

3)  $\frac{11}{3}$

4)  $\frac{14}{3}$  .

43. Для несобственных интегралов (1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{2x+1}$  и (2)  $\int_1^{\infty} 5^x dx$  верным является утверждение

1) оба интеграла сходятся

2) оба интеграла расходятся

3) (1) сходится, (2) расходится

4) (1) расходится, (2) сходится .

Критерии оценки тестов:

85% – 100% правильных ответов – «отлично»;

75% – 84% правильных ответов – «хорошо»;

50% – 75% правильных ответов – «удовлетворительно»;

менее 50 % правильных ответов – «неудовлетворительно».

Примеры практических заданий:

Задание 1. Найти производные

а)  $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3$ ,



б)  $y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x,$

в)  $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}},$

г)  $y = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2 + 1}},$

д)  $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x,$

е)  $y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}},$

ж)  $y = (1 + \ln \sin x)^2,$

з)  $y = 2^{\frac{1}{\ln x}},$

и)  $y = x \operatorname{arctg} \sqrt{x},$

к)  $y = e^{\sin x},$

л)  $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2},$

м)  $y = \operatorname{ctg} e^x.$

Задание 2. Найти  $\frac{dy}{dx}$ :

а)  $x^3 + \operatorname{arctg}(e^y) + y(x-1) = 0,$

б)  $\sin y = x + 3y,$

в)  $\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3. \end{cases}$

Задание 3. Найти  $\frac{d^2y}{dx^2}$ :

$y = x \cos 2x$

Задание 4. Найти дифференциал функции:

$y = \ln \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$

Задание 5. Составить уравнения касательной и нормали к линии  $y = x^2 - x + 1$  в точке с абсциссой  $x = -1$ .

Задание 6. Вычислить интеграл:

1. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а)  $\int (5x^4 - 7x + 3) dx$       б)  $\int \frac{v^6 - v}{3v} dv$       в)  $\int (5^x - 2x) dx$

г)  $\int \left( \sin x - \frac{6}{x} \right) dx$       д)  $\int \left( \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{4}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$

2. Методом подстановки вычислить:

а)  $\int (7 + 3x)^5 dx$       б)  $\int 3 \sin 5x dx$       в)  $\int \frac{5dx}{1 + 9x^2}$       г)  $\int \sqrt{e^x - 1} \cdot e^x dx$       д)  $\int \frac{3dx}{1 + 2x}$

3. Вычислить методом непосредственного интегрирования следующие определенные интегралы:

$$1) \int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x} \qquad 2) \int_{-1}^1 3(1+z^2) dz$$

4. Вычислить следующие интегралы методом подстановки:

$$3) \int_{-2}^1 (5-2x)^2 dx \qquad 4) \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{3-\cos x} dx \qquad 5) \int_0^1 e^{x^2} x dx$$

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Вопросы к экзамену:

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над ними. Умножение матриц.
3. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы методом алгебраических дополнений. Решение матричных уравнений.
4. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.
5. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Методы вычисления определителей.
6. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.

7. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Решение систем методом Гаусса.
9. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
10. Прямая на плоскости. Уравнение линии.
11. Виды уравнений прямой. Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
12. Числовая последовательность.
13. Ограниченные и неограниченные последовательности.
14. Сходящиеся последовательности и их основные свойства.
15. Предел функции. Предел функции в точке.
16. Свойства предела функции.
17. Первый и второй замечательные пределы.
18. Непрерывность функции. Понятие о непрерывных функциях.
19. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций и их классификация.
20. Производная функции.
21. Понятие производной, её геометрический и физический смысл.
22. Правила дифференцирования. Таблица производных.
23. Производная сложной функции.
24. Дифференциал функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
25. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
26. Производные и дифференциалы высших порядков.
27. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков.
28. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
29. Общая схема исследования функции.
30. Исследование выпуклости функции.
31. Точки перегиба. Асимптоты функций.
32. Четность, нечетность функции.
33. Схема исследования и построение графиков функций.
34. Первообразная.
35. Неопределенный интеграл и его свойства.
36. Таблица интегралов.
37. Основные методы интегрирования: замена переменной, по частям.
38. Определенный интеграл.
39. Определенный интеграл и его свойства.
40. Формула Ньютона-Лейбница.
41. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
42. Приложение определенного интеграла.

Критерии оценки:

**«Отлично»** - выставляется студенту, если он показал высокий уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил на 85 % и больше вопросов тестового задания.

**«Хорошо»** - выставляется студенту, если он показал хороший уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил на 75-84 % вопросов тестового задания.

**«Удовлетворительно»** - выставляется студенту, если он показал достаточный уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил на 50-75 % вопросов тестового задания.

**«Неудовлетворительно»** - выставляется студенту, если он показал недостаточный уровень сформированности компетенций УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2. Правильно ответил менее чем на 50 % вопросов тестового задания.

## 11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) нормативные правовые акты

б) основная литература

1. Абдрахманов В.Г. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие / В.Г. Абдрахманов. - Москва : Флинта, 2019. - 179 с. - ISBN 978-5-9765-4335-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/366132/reading>. - Текст: электронный.

2. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2004. – 471 с. – ISBN 5-238-00030-8. – Текст: печатный.

3. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В. И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 656 с. – ISBN 5-002180-9. – Текст: печатный.

в) дополнительная литература

1. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие. – 5-е изд-е, испр. и доп. / А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 183 с. - ISBN 978-5-7782-3868-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/367868/reading>. - Текст: электронный.

2. Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. - : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 311 с. – ISBN 5-238-00333-1. – Текст: печатный.

3. Литвин Д.Б. Линейная алгебра : учебное пособие / Д.Б. Литвин. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2018. - 80 с. - ISBN STGAU\_2019\_16. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365734/reading>. - Текст: электронный.

г) электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные

образовательные ресурсы

Электронно-библиотечная система Айбукс.ру: <http://ibooks.ru>.

## **12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины**

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2019 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер
2. Антивирус Kaspersky Free
3. 7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО).

Профессиональные базы данных:

1. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». [Режим доступа: <http://intuit.ru>]
2. Российский портал открытого образования // Электронный ресурс [Режим доступа: <https://openedu.ru/>]

Информационные справочные системы:

Открытая электронная библиотека «КиберЛенинка»: <https://cyberleninka.ru/>

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

## **13. Материально–техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, и практических занятий с применением компьютерных технологий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	<p>Аудитория 44.</p> <p><b>Оборудование:</b> Учебная мебель, рабочее место преподавателя, учебные места для обучающихся, доска.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> Переносное мультимедийное оборудование: Ноутбук, с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронно-информационную среду института, проектор, экран демонстрационный.</p>
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации и индивидуальных консультаций	<p>Аудитория 24.</p> <p><b>Оборудование:</b> Учебная мебель, рабочее место преподавателя, учебные места для обучающихся, доска.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> Переносное мультимедийное оборудование: Ноутбук, с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронно-информационную среду института, проектор, экран демонстрационный.</p>
3	Аудитория для самостоятельной работы студентов и выполнения курсовых работ	<p>Аудитория 27.</p> <p><b>Оборудование:</b> Учебная мебель, рабочее место преподавателя, учебные места для обучающихся, доска, кондиционер.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> Переносное мультимедийное оборудование: Ноутбук, с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронно-информационную среду института, проектор, экран демонстрационный.</p>