

Частное учреждение высшего образования
«Институт финансов и права»

Рабочая программа дисциплины
Высшая математика

<i>Направление подготовки</i>	<u>Экономика</u>
<i>Код</i>	<u>38.03.01</u>
<i>Направленность профиль</i>	<u>Финансы и кредит</u>
<i>Квалификация выпускника</i>	<u>Бакалавр</u>

Махачкала

2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Б1.О.11 Математика», включая оценочные материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные		УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Общепрофессиональные		ОПК-2 – Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.
Профессиональные		

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
УК-1	УК-1.1	Выбирает ресурсы для поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи.
УК-1	УК-1.2	Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться
УК-1	УК-1.3	Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-2	ОПК-2.1	Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных финансово - экономических задач, с использованием современного инструментария (математических методов и методов социально-экономической статистики).

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) «Математика» – формирование математической культуры студентов, овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- приемы исследования и решения математически формализованных задач;
- математические методы, используемые для сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;

уметь:

- выбирать ресурсы для поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- находить, критически анализировать, сопоставлять, систематизировать и обобщать обнаруженную информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

- выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
- применять математические методы для решения практических задач;
- строить математические модели прикладных экономических задач и исследовать эти модели;

владеть:

- методами математического анализа, линейной алгебры, применяемыми в экономике;
- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)**2.1. Объем дисциплины (модуля)**

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>		
	<i>Очная</i>	<i>Очно-заочная</i>	<i>Заочная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	7/252		
Контактная работа:	128	56	24
Занятия лекционного типа	64	28	10
Занятия семинарского типа	64	28	14
Консультации			
Промежуточная аттестация: зачет, экзамен	18	18	13
Самостоятельная работа (СР)	106	178	215

Примечания: зачет, зачет с оценкой по очной форме обучения проводится в рамках занятий семинарского типа. В учебном плане часы не выделены.

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности*Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	8		4	4			22
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	8		4	4			22
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	8		4	4			22
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	8		4	4			22
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	8		4	4			23
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	8		4	4			22
7.	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	8		4	4			22
8.	Тема 8. Ряды.	8		4	4			23

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	4		2	2			23
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	3		1	2			23
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	4		2	2			23
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	3		1	2			23
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	4		2	2			23
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	3		1	2			23
7.	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	3		1	2			23
8.	Тема 8. Ряды.	4		2	2			23

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	2		1	1			27
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	1		1	1			27
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	2		1	1			27
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	1		1	1			27
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	1		1	1			27
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	1		1	1			27
7.	Тема 7. Дифференциальные	1		1	1			27

	и разностные уравнения							
8.	Тема 8. Ряды.	1						26

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ**Содержание лекционного курса**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	Векторы и действия с ними. Линейное пространство. Матрицы и действия с ними. Определители: понятие, свойства, применение. Системы линейных уравнений: понятие, виды, методы решений. Линейные операторы и действия с ними. Квадратичные формы: понятия и виды.
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	Линии на плоскости. Кривые второго порядка: понятие, виды, преобразования. Прямые линии и плоскости в пространстве.
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	Множество: понятие, виды, операции над ними. Функции: понятие, виды, применение. Переделы: определение, виды, применение. Непрерывность функции: определение, свойства, применение.
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	Производная функции: определение, свойства, применения. Свойства дифференцируемых функции: основные теории и правила. Исследование функций с помощью первой производной. Исследование функций с помощью второй производной.
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл: понятие, свойства, применение. Несобственные интегралы: понятие, виды, свойства
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	Функция многих переменных: понятие, свойства, применение. Частные приращения и частные производные: понятие и свойства. Полные приращения и полный дифференциал: понятие и свойство. Экстремум: понятие и свойства.
7.	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: понятие, свойства, применения. Дифференциальные уравнения второго и высшего порядков: понятие, свойства, применение. Разностные уравнения: понятие, свойства, применение.
8.	Тема 8. Ряды.	Числовые ряды: понятие, свойства, применение. Функциональные ряды: понятие, свойства, применение. Ряды Тэйлора и Маклорена: определение, свойства, применение.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	С	Проблемы для обсуждения: 1. Векторы и действия с ними. 2. Линейное пространство. 3. Матрицы и действия с ними.

			<p>4. Определители: понятие, свойства, применение.</p> <p>5. Системы линейных уравнений: понятие, виды, методы решений.</p> <p>6. Линейные операторы и действия с ними.</p> <p>7. Квадратичные формы: понятия и виды.</p>
		ПЗ	<p>Решение задач:</p> <p>1. Действия с векторами.</p> <p>2. Действия с матрицами.</p> <p>3. Применение определителей.</p> <p>4. Решение систем линейных уравнений.</p> <p>5. Действия с линейными операторами.</p> <p>6. Применение элементов линейной алгебры в экономике.</p>
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	С	<p>Проблемы для обсуждения:</p> <p>1. Линии на плоскости.</p> <p>2. Кривые второго порядка: понятие, виды, преобразования.</p> <p>3. Прямые линии и плоскости в пространстве.</p>
		ПЗ	<p>Решение задач:</p> <p>1. Метод координат на плоскости.</p> <p>2. Прямая в декартовых координатах.</p> <p>3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.</p> <p>4. Кривые второго порядка.</p> <p>5. Преобразование уравнений второго порядка к каноническому виду.</p> <p>6. Плоскость.</p> <p>7. Прямая линия в пространстве.</p>
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	С	<p>Проблемы для обсуждения:</p> <p>1. Множество: понятие, виды, операции над ними.</p> <p>2. Функции: понятие, виды, применение.</p> <p>3. Пределы: определение, виды, применение.</p> <p>4. Непрерывность функции: определение, свойства, применение.</p>
		ПЗ	<p>Решение задач:</p> <p>1. Операции над множествами.</p> <p>2. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>3. Вычисление пределов переменных величин и функций одной переменной.</p> <p>4. Непрерывные функции.</p>
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	С	<p>Проблемы для обсуждения:</p> <p>1. Производная функции: определение, свойства, применения.</p> <p>2. Свойства дифференцируемых функции: основные теории и правила.</p> <p>3. Исследование функций с помощью первой производной.</p> <p>4. Исследование функций с помощью второй производной.</p> <p>5. Дифференциал функции.</p>
		ПЗ	<p>Решение задач:</p> <p>1. Производные основных элементарных функций.</p> <p>2. Производные сложной и обратной функций.</p> <p>3. Производные высших порядков.</p> <p>4. Приложение производной к исследованию</p>

			функций.
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	С	Проблемы для обсуждения: 1. Методы интегрирования. 2. Интегрирование рациональных дробей. 3. Интегрирование иррациональных функций. 4. Интегрирование тригонометрических функций. 5. Определенный интеграл: понятие, свойства, применение. 6. Несобственные интегралы: понятие, виды, свойства
		ПЗ	Решение задач: 1. Интегралы от основных функций. 2. Использование методов интегрирования для случая неопределенных интегралов. 3. Вычисление определенных интегралов. 4. Вычисление несобственных интегралов.
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	С	Проблемы для обсуждения: 1. Функция многих переменных: понятие, свойства, применение. 2. Частные приращения и частные производные: понятие и свойства. 3. Полные приращения и полный дифференциал: понятие и свойство. 4. Экстремум: понятие и свойства.
		ПЗ	Решение задач: 1. Функции нескольких переменных. 2. Вычисление частных производных функции нескольких переменных. 3. Нахождение полного дифференциала для функции двух и трех переменных. 4. Локальный экстремум функции нескольких переменных.
7.	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	С	Проблемы для обсуждения: 1. Дифференциальные уравнения первого порядка: понятие, свойства, применения. 2. Дифференциальные уравнения второго и высшего порядков: понятие, свойства, применение. 3. Разностные уравнения: понятие, свойства, применение.
		ПЗ	Решение задач: 1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. 2. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. 3. Решение типовых разностных уравнений.
8.	Тема 8. Ряды.	С	Проблемы для обсуждения: 1. Числовые ряды: понятие, свойства, применение. 2. Функциональные ряды: понятие, свойства, применение. 3. Ряды Тэйлора и Маклорена: определение, свойства, применение.

		ПЗ	Решение задач: 1. Действия с рядами. 2. Разложение в ряд элементарных функций 3. Исследование рядов на сходимость. 4. Разложение функций в ряд Маклорена.
--	--	----	---

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	Специфические свойства операции умножения матриц. Матричная модель балансового анализа. Линейная модель обмена (матричная модель международной торговли).
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	Приложения метода координат на плоскости. Частные случаи общего уравнения плоскости. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	Числовые множества. Комплексные числа. Числовые последовательности.
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	Производные высших порядков от явно заданных функций. Производные высших порядков от неявно заданных функций. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически. Приложение дифференциального исчисления к геометрии.
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Объем тела вращения. Длина дуги кривой.
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	Функции трех и более переменных. Производная по дуге и по направлению. Градиент и его связь с производной по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
7.	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков. Особые решения. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.
8.	Тема 8. Ряды.	Применение рядов в приближенных вычислениях. Приближенное вычисление значений функций. Приближенное вычисление интегралов. Интегрирование дифференциальных уравнений.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.
2.	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.
3.	Тема 3. Элементы математического анализа	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.

6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.
7.	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.
8.	Тема 8. Ряды.	Устный опрос, кейсы, контрольная работа, тест.

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости
Устный опрос

Вопросы к устному опросу

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Вопросы к опросу
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы и их виды. Операции над матрицами. 2. Вычисление определителей квадратных матриц 1, 2 и 3-го порядков. 3. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. 4. Теорема Лапласа. Свойства определителей, вытекающие из теоремы Лапласа. 5. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. 6. Теорема о ранге матрицы. 7. Метод обратной матрицы решения СЛАУ. 8. Метод Крамера решения СЛАУ. 9. Метод Гаусса решения СЛАУ. 10. Теорема Кронекера Капелли. 11. Системы однородных уравнений. Фундаментальная система решений. 12. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. 13. Квадратичные формы. 14. Знакоопределенность квадратичной формы.
2	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод координат на плоскости. 2. Прямая в декартовых координатах. 3. Методы задания уравнение прямой на плоскости. 4. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. 5. Угол между двумя прямыми. 6. Условие параллельности 7. и перпендикулярности двух плоскостей 8. Угол между двумя плоскостями. 9. Окружность и эллипс. 10. Гипербола и парабола. 11. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. 12. Пространственные фигуры.
3	Тема 3. Элементы математического анализа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие множества. 2. Операции над множествами. 3. Понятие функции. 4. Способы задания функций. 5. Основные свойства функций. 6. Основные элементарные функции и их графики. 7. Предел числовой последовательности и его геометрический смысл. 8. Предел функции в бесконечности и в точке. 9. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. 10. Основные теоремы о пределах.

		<ul style="list-style-type: none"> 11. Признаки существования предела. 12. Замечательные пределы. 13. Определение непрерывности функции в точке. 14. Точки разрыва функции.
4	Тема 4. Дифференциальное исчисление	<ul style="list-style-type: none"> 1. Физический, экономический и геометрический смысл производной. 2. Непрерывность и дифференцируемость функции. 3. Основные правила и формулы дифференцирования. 4. Производные сложной и обратной функций. 5. Производные высших порядков 6. Раскрытие неопределенностей. 7. Формула Маклорена. 8. Исследование функций. 9. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. 10. Приближение дифференциала в приближенных вычислениях.
5	Тема 5. Интегральное исчисление	<ul style="list-style-type: none"> 1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Интегралы от основных функций. 4. Формулы интегрирования. 5. Метод замены переменной. 6. Метод интегрирования по частям. 7. Понятие «неберущихся» интегралов. 8. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. 9. Достаточное условие существования определенного интеграла. 10. Свойства определенного интеграла. 11. Формула Ньютона-Лейбница. 12. Особенности использования методов интегрирования для случая определенных интегралов. 13. Несобственные интегралы. 14. Геометрические приложения определенного интеграла.
6	Тема 6. Функции нескольких переменных	<ul style="list-style-type: none"> 1. Частные производные. 2. Производная по направлению. 3. Градиент. 4. Дифференциал функции нескольких переменных – ФНП. 5. Максимум и минимум ФНП. 6. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. 7. Условный экстремум. 8. Понятие двойного интеграла.
7	Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения	<ul style="list-style-type: none"> 1. Геометрическая интерпретация уравнения $y' = f(x, y)$ и его решения. 2. Интегральные кривые. 3. Задача Коши. 4. Уравнения с разделяющимися переменными. 5. Виды дифференциальных уравнений первого порядка. 6. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.

		7. Дифференциальные уравнения второго порядка. 8. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 9. Разностные уравнения. 10. Методы решения линейных разностных уравнений.
8	Тема 8. Ряды.	1. Гармонический ряд. 2. Сходимость числового ряда. Признаки сходимости. 3. Ряды с положительными членами. Признак сравнения рядов. Предельный признак сравнения. 4. Признаки сходимости рядов: признак Даламбера; интегральный признак Коши. 5. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. 6. Функциональный ряд. Типы функциональных рядов. 7. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. 8. Ряд Тейлора. 9. Ряд Маклорена, как частный случай ряда Тейлора. 10. Необходимый и достаточный признак сходимости ряда Маклорена.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Тема 1. Элементы линейной алгебры

1. Для матриц:

$$A = \begin{pmatrix} p_1 & 1 & p_2 \\ 0 & p_3 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & p_1 \\ p_2 & p_3 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad C = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} \quad \text{вычислить:}$$

а) $4A - 3B + 6 \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$, б) $(A^T B)^T$, в) $(AC)^T$, г) $A^T A + B^T B$.

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} p_1 & p_2 & p_3 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Решить уравнение:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ x & p_2 & p_3 \\ 3 & 4 & p_2 \end{vmatrix} = p_1^2$$

4. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - p_1 x_3 = 6 \\ p_2 x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + p_3 x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

Тема 2. Элементы аналитической геометрии

1. Найти: а) прямоугольные координаты точки $M_1 \left(4; \frac{3\pi}{4} \right)$

б) полярные координаты точки $M_2(-1; \sqrt{3})$.

2. Даны координаты вершин треугольника $A(4, 3)$, $B(16, -6)$, $C(20, 16)$. Найти: 1) длину стороны AB ; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) угол B в радианах; 4) уравнение высоты CD и ее длину; 5) уравнение медианы AM и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку K параллельно стороне AB .

3. Определить вершины, фокусы, эксцентриситет асимптоты гиперболы $9x^2 - 4y^2 = 36$. Построить гиперболу.

4. Даны уравнения а) $x^2 + y^2 - 8x + 2y - 8 = 0$; б) $4x^2 + y^2 + 6y - 7 = 0$. Выяснить, какие кривые второго порядка они описывают.

Тема 3. Элементы математического анализа

1. Даны числовые множества: $A = \{3x \mid x \text{ целое}\}$, $B = \{x^2 \mid x \text{ целое}\}$, $C = (-2, 12)$. Найти $(A \cap C) \setminus B = (0, 3, 6)$

2. Определить интервалы монотонности $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$.

3. Построить по точкам график функции $y = p_1x^2 - p_3\sqrt{1+x^2}$.

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

Тема 4. Дифференциальное исчисление

1. Найти производные функций:

а) $y = x^4$, б) $y = \frac{1}{x^4}$, в) $y = \sqrt[3]{x^5}$, г) $y = \frac{\cos x}{3} + \sin 5$, д) $y = e^x + x^2 \sin x$, е) $y = \frac{x^3 + 1}{x}$.

2. Найти производные функций:

а) $y = \ln \sin x$, б) $y = 3^{\sin(3x + \pi)}$

3. Найти производные функций на интервале $[-1; 1]$: а) $y = \arcsin x$, б) $y = \operatorname{arctg} x$.

4. Написать уравнения касательной и нормали к графику функции $y = e^{1-x^2}$ в точке $x_0 = -1$.

Тема 5. Интегральное исчисление

1. Вычислить интегралы:

а) $\int \frac{x^2 - p_1x + p_2}{x^2 - p_1x + 15} dx$ б) $\int \frac{xdx}{\sqrt{x + p_2}}$

2. Вычислить интегралы:

а) $\int_0^{\infty} \frac{x^2 + p_1}{x^2 + 5p_3} dx$ б) $\int_{p_2}^{\infty} e^{-p_1x} dx$

3. Произвести оценку интеграла $\int_1^{p_3} \frac{xdx}{(p_1 + p_2x)^2}$ с помощью теоремы о среднем.

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной снизу осью Ox , а сверху – линией

$$y = \frac{1}{p_1}(p_2x - x^2).$$

Тема 6. Функции нескольких переменных

1. Найти обе первые производные функции:

$$z = p_1x^{p_2} \cdot y^{p_3}.$$

2. Найти все производные второго порядка для функции:

$$z = p_1x^3 - p_2x^2y - p_3y^3.$$

3. Найти абсолютные экстремумы функции:

$$z = p_1x^3 - p_2y^2 - p_3xy.$$

4. Вычислить двойные интегралы по заданным областям:

$$\left\{ \begin{array}{l} \iint_D xy dx dy \\ 0 \leq x \leq p_3 \\ 0 \leq y \leq p_1 x + p_2 \end{array} \right.$$

Тема 7. Дифференциальные и разностные уравнения

1. Не решая уравнений, изобразить схематически поведение их интегральных кривых:

а) $y' = \frac{y}{x+y}$, б) $y' = y(1-y)$.

2. При каких неотрицательных a нарушается единственность решений уравнения $y' = |y|^a$ и в каких точках?

3. Решить уравнение $\frac{dy}{dx} = xy^2 + 2xy$

4. Решить уравнение $\frac{dy}{dx} + y \cos x = e^{-\sin x}$

Тема 8. Ряды.

1. Дана бесконечная геометрические прогрессии с $a_1 = 2$, $q = 1/2$. Вычислите её сумму.

2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^3 - n + 3}$

3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^{2n}}{2n+3}$

4. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = 3\cos 3x/$

Контрольная работа**Тема 1.** Элементы линейной алгебры

1. Для матриц:

$$A = \begin{pmatrix} p_1 & 1 & p_2 \\ 0 & p_3 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & p_1 \\ p_2 & p_3 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad C = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix}$$

вычислить:

а. $4A - 3B + 6 \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$.

б. $(A^T B)^T$.

в. $(AC)^T$.

г. $A^T A + B^T B$.

2. Для матриц $A = \begin{pmatrix} p_1 & 2 \\ 1 & p_3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} p_2 & p_3 \\ 3 & p_1 \end{pmatrix}$ вычислить функции:

а. $f(A)$, если $f(x) = p_1 x^2 - p_2 x + p_3$.

б. $f(A, B) = \begin{pmatrix} p_3 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} (A+B) - \begin{pmatrix} p_1 & 2 \\ 2 & p_2 \end{pmatrix} B^T$.

3. Вычислить определители:

а. $\begin{vmatrix} p_1 & p_2 \\ -4 & p_3 \end{vmatrix}$

б. $\begin{vmatrix} p_1 & p_2 & p_3 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$

4. Решить уравнения:

$$\text{а. } \begin{vmatrix} x & p_2 \\ p_3 & p_1(x+1) \end{vmatrix} = 6 \qquad \text{б. } \begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ x & p_2 & p_3 \\ 3 & 4 & p_2 \end{vmatrix} = p_1^2$$

5. Проверить существование и вычислить обратные матрицы для следующих матриц:

$$\text{а. } A = \begin{pmatrix} p_1 & p_3 \\ 2 & p_2 \end{pmatrix} \qquad \text{б. } B = \begin{pmatrix} 1 & p_1 & p_2 \\ p_3 & -3 & p_1 \\ p_1 & p_2 & p_3 \end{pmatrix}$$

6. Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\text{а. } \begin{cases} p_1x - p_2y = 8 \\ 3x + p_3y = 17 \end{cases} \qquad \text{б. } \begin{cases} x_1 + x_2 - p_1x_3 = 6 \\ p_2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + p_3x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

7. Решить системы уравнений методом обратной матрицы:

$$\text{а. } \begin{cases} p_1x_1 + p_3x_2 = 8 \\ 2x_1 + p_2x_2 = 12 \end{cases} \qquad \text{б. } \begin{cases} x_1 + p_1x_2 + p_2x_3 = 1 \\ p_3x_1 - 3x_2 + p_1x_3 = -2 \\ p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3 = 4 \end{cases}$$

8. Решить матричные уравнения:

$$\text{а. } \begin{pmatrix} p_1 & p_3 \\ 2 & p_3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} p_2 & -3 \\ p_3 & -p_1 \end{pmatrix}$$

$$\text{б. } X \begin{pmatrix} 1 & p_1 & p_2 \\ p_3 & -3 & p_1 \\ p_1 & p_2 & p_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p_1 & p_2 & p_3 \end{pmatrix}$$

Тема 2. Элементы аналитической геометрии

1. Для прямой $p_1x + p_2y - p_3 = 0$:

а. Привести общее уравнение к нормализованному виду и уравнению в «отрезках».

б. Определить расстояние от этой прямой до начала координат.

в. Провести перпендикулярную ей прямую, проходящую через точку $(20; -18)$ и записать ее уравнение.

г. Определить координаты точки пересечения данной прямой с прямой $p_2^2x - p_1y + p_3 = 0$.

д. Определить уравнение прямой, проведенной через точки $(p_1; -p_2)$ и $(-2p_1; p_3)$.

2. Построить кривую второго порядка $p_1x^2 - p_2y^2 - p_3z = 0$

3. Определить тип кривой второго порядка. Указать ее важнейшие параметры:

$$p_1x^2 + p_1y^2 + p_3z = 0$$

4. Построить уравнение прямой, проходящей через две данные точки и записать для нее каноническое уравнение и параметрические уравнения $A(p_1, 0, p_2)$, $B(1, p_3, 3)$.

5. Записать уравнение плоскости, проходящей через точки A , B , $C(p_2, 2, 5)$. Записать общее уравнение, нормальное, уравнение плоскости в отрезках.

6. Построить поверхности:

$$x^2 - 4y^2 - 2p_1x + p_2y + z = 0$$

$$x^2 + 2y^2 - p_1x + 4p_2y - z^2 = 0$$

Тема 3. Элементы математического анализа

1. Определить результаты действий $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A + B$.

$$A = \{x \mid x \leq p_1\}; B = \{x \mid x > p_2\}.$$

2. Найти $(A \cup B) \cap C$, если $A = \{x \mid -p_1 \leq x < p_2\}$; $B = \{x \mid 0 \leq x < p_1\}$ и $C = \{x \mid -p_2 \leq x < p_3\}$.

3. Оценить множество $A = \left\{ x \mid x = \frac{1}{(p_2 + (p_1)^n)} \right\}$, где $n \in N$.
4. Оценить множество $A = \{x \mid -p_1 < x \leq p_3\}$
5. Оценить множество $C = A \cap B$, если $A = \{x \mid x > -p_1\}$ и $B = \{x \mid -2p_1 \leq x < p_2\}$.
6. Найти ОДЗ функции $y = \sqrt{p_1 + p_2x - x^2}$.
7. Исследовать на четность функцию: $y = x^2 + p_3x - p_2$.
8. Расшифровать сложную функцию $y = \ln(\sin(p_1x))$.
9. Известно $y(1)=p_1$, $y(1,3)=p_2$, $y(1,6)=p_3$. Найти $y(1,2)$ и $y(1,4)$.
10. Вычислить пределы:
- а. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{p_1x^2 - 2x + p_2}{\sqrt{x^4 + p_3^2}}$.
- б. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + p_1}{p_2x^2 - p_3}$.
- в. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + p_1x)^{\frac{1}{x}}$.
- г. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{p_2}{x}\right)^x$.

Тема 4. Дифференциальное исчисление

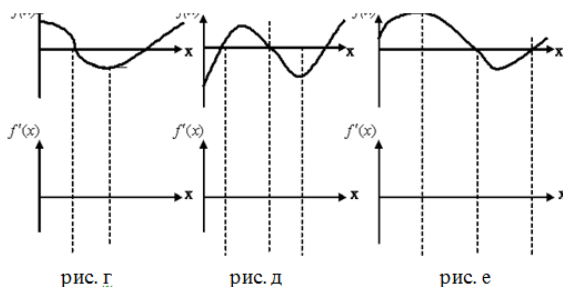
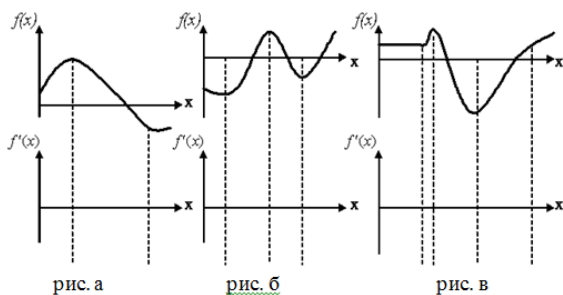
1. Найти первые производные от функций:

- а. $y = p_1x^{0,4} - x^{p_2} + x^{-p_3}$.
- б. $y = \frac{p_1x + 5}{x^2 - p_2x + p_3}$.
- в. $y = \frac{3}{p_1x - 1} - \frac{p_2}{x}$.
- г. $y = x^{p_1}e^x$.
- д. $y = \frac{x^{p_2}}{p_1e^x}$.
- е. $y = (p_1 - p_2x^3)^{p_3}$.
- ж. $y = \sqrt{p_2 + p_1x^3}$.
- з. $y = p_1e^{-p_2x^2}$.
- и. $y = \ln\left(\cos\frac{x - p_1}{p_2x}\right)$.
- к. $p_1x^3 + x^2y^2 + p_2y^3 = p_3^2$.

2. Найти вторые производные от функций:

- а. $y = p_1x^7 + p_2x^5 - p_3x + 6$.
- б. $y = (p_1x - p_2)^3$.

3. По графикам функций, заданных на рис. а–е, соблюдая относительный масштаб, построить графики производных от этих функций:



Тема 5. Интегральное исчисление

1. Вычислить интегралы:

а. $\int \frac{p_1 x^{p_2} + p_3}{x} dx$.

б. $\int (p_1 x^{p_3} + p_2 \cos x) dx$.

в. $\int \frac{x dx}{\sqrt{p_2 - p_3 x^2}}$.

г. $\int \frac{p_2^2 - x^2}{p_1 - x^2} dx$.

д. $\int \frac{dx}{p_2 x^2 - p_3}$.

2. Вычислить интегралы:

а. $\int_{-p_1}^{p_2} x^{p_3} dx$.

б. $\int_{p_1}^{5p_2} \frac{dx}{x^{p_3}}$.

в. $\int_{p_2}^{4p_1} \sqrt{x + p_3} dx$.

г. $\int_1^{p_2} \frac{dx}{\sqrt{p_1 x + p_3}}$.

3. Вычислить приближенное значение интеграла $\int_1^{p_3} \frac{x dx}{(p_1 + p_2 x)^2}$ по формуле трапеций,принимая $n = 5$.4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной снизу осью Ox , а сверху – линией $y = \frac{1}{p_1}(p_2 x - x^2)$.5. Найти площадь полубесконечной фигуры, ограниченной снизу осью Ox , слева – прямой $x = p_3$, а сверху – линией $y = \frac{p_1}{x^{p_2}}$.**Тема 6.** Функции нескольких переменных

1. Найти обе первые производные функции:

$$z = p_1 x^3 + p_2 x^2 y - p_3 y^2.$$

2. Найти все производные второго порядка для функции:

$$z = p_1 x^3 y^2 + p_3 x^2 y^3.$$

3. Найти абсолютные экстремумы функции:

$$z = p_1 x^2 + p_2 y^2 + p_3 xy.$$

4. Вычислить двойные интегралы по заданным областям:

$$\left\{ \begin{array}{l} \iint_D (x^2 + p_1 y) dx dy \\ p_2 \leq x \leq 2p_2 \\ p_3 \leq y \leq 3p_3 \end{array} \right.$$

5. Определить площадь области с помощью двойного интеграла, если область ограничена линиями:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq x \leq p_3 \\ 0 \leq y \leq p_1 x + p_2 \end{array} \right.$$

6. Найти точки экстремума функции $u(x, y) = xy^2 - 4x^2$ во всей её области определения**Тема 7.** Дифференциальные и разностные уравнения1. Проверить, что функция $y = Ce^{-2x}$ является интегралом (решением) данного дифференциального уравнения: $y' + 2y = 0$.

2. Проверить, что данная функция $y = C_1x + C_2x^2$ является интегралом (решением) данного дифференциального уравнения: $x^2y'' - 2xy' + 2y = 0$.

3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения: $xy' - p_1y = p_2y^2$.

4. Найти частный интеграл дифференциального уравнения, удовлетворяющий указанному начальному условию: $(p_1 + p_2x)y' = p_3y$ при $y(0) = 1$.

5. Найти частный интеграл дифференциального уравнения, удовлетворяющий указанному начальному условию: $y dx + \operatorname{ctg} x dy = 0$; $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -1$.

6. Найти общий интеграл линейного дифференциального уравнения первого порядка: $y' - y \operatorname{ctg} x = \sin x$.

7. Найти общее решение однородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами $y(x+2) - 8y(x+1) + 16y(x) = 0$.

Тема 8. Ряды.

1. Исследовать сходимость знакопеременного ряда: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$.

2. Используя интегральный признак Коши, исследовать абсолютную сходимость ряда из примера 1.

3. Исследовать сходимость, включая абсолютную, знакопеременного ряда: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n(n+1)}$.

4. Проверить, что знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 + 1}$ сходится, и вычислить приближенное значение его суммы с точностью до 0,01.

5. Определить радиус сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{+\infty} n \cdot 3^n x^n$.

6. Разложить в ряд Маклорена функцию $y = e^{-x}$.

7. Используя разложение подынтегральной функции в ряд Маклорена и интегрируя его почленно, найти разложение в ряд интеграла $\int_0^x \sin t^2 dt$.

Мини-тест

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Если $A - B = E$, где E – единичная матрица того же

размера, что и матрица A , то матрица B равна ...

1.1 $\begin{pmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 6 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

1.2 $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

$$1.3 \begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 6 & 3 & 1 \\ 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4 \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 7 & 3 & 2 \\ 4 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 5 \\ 1 & 7 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ равен ...

2.1 91

2.2 97

2.3 83

2.4 89

3. Обратной для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица ...

$$3.1 \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3.2 \begin{pmatrix} \frac{2}{7} & \frac{1}{7} \\ \frac{3}{7} & \frac{2}{7} \end{pmatrix}$$

$$3.3 \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3.4 \begin{pmatrix} \frac{2}{7} & -\frac{1}{7} \\ -\frac{3}{7} & \frac{2}{7} \end{pmatrix}$$

4. Система линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + \lambda z = 3 \\ 4x + 5y + z = 6 \end{cases}$$

будет ...

4.1 совместной и неопределенной

4.2 несовместной и неопределенной

4.3 совместной и определенной

4.4 несовместной и определенной

5. Векторы $\bar{a} = \bar{i} + \bar{j} + 2\bar{k}$ и $\bar{b} = m \cdot \bar{i} - \bar{j} + 4\bar{k}$ взаимно перпендикулярны, если значение параметра m равно ...

5.1 -7

5.2 2

5.3 7

5.4 5

6. На линейном пространстве L задана операция ...

6.1 $x + y \in L$ для любых $x, y \in L$

6.2 $x \times y \in L$ для любых $x, y \in L$

6.3 $\frac{x}{y} \in L$ для любых $x, y \in L$

6.4 $x^y \in L$ для любых $x, y \in L$

7. Матрице $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ соответствует квадратичная форма ...

7.1 $-4x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 - 2x_2x_3 + 3x_3^2$

7.2 $-4x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 + 2x_2x_3 + 3x_3^2$

7.3 $-4x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 - x_2x_3 + 3x_3^2$

7.4 $-4x_1^2 + 2x_1x_2 + x_1x_3 + 5x_2^2 + 2x_2x_3 + 3x_3^2$

8. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на прямую, заданную уравнением $3x - 4y - 10 = 0$ равна ...

8.1 2

8.2 10

8.3 17

8.4 5

9. Уравнение поверхности второго порядка $3x^2 + 2y^2 + 6z^2 + 6x - 24z + 21 = 0$ определяет ...

9.1 эллипсоид

9.2 параболоид

9.3 конус

9.4 однополосный гиперболоид

10. Вершина параболоида $3x^2 + 4y^2 - 12x - z = 0$ имеет координаты:

10.1 (20; 0; -12)

10.2 (3; 4; -1)

10.3 (4; 3; 12)

10.4 (-2; 0; 12)

11. Даны три множества: $A = \{11; 13; 15; 17\}$, $B = \{10; 11; 12; 13\}$ и $C = \{10; 11; 12; 13\}$. Тогда, число элементов множеств $D = A \cup (B \setminus C)$ равно...

12. Область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x+3}}{x^2 + 5x + 4}$ имеет вид ...

12.1. $x \in [-3, -1) \cup (-1, \infty)$

12.2. $x \in (-\infty, -4) \cup (-4, -1) \cup (-1, +\infty)$

12.3 $x \in (-3, 1) \cup (1, 4) \cup (4, +\infty)$

12.4 $(-3, \infty)$

13. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{6x}$ равен ...

13.1. e^2

13.2. 1

13.3 0

13.4 ∞

14. Точкой разрыва функции $f(x) = \frac{x-2}{(x+5) \cdot \ln x}$ является точка ...

- 14.1. $x = 1$
- 14.2. $x = -5$
- 14.3. $x = 0$
- 14.4. $x = 2$

15. Производная второго порядка функции $f(x) = \frac{3}{2x+5}$ равна ...

15.1. $f''(x) = \frac{24}{(2x+5)^3}$

15.2. $f''(x) = \frac{12}{(2x+5)^3}$

15.3. $f''(x) = \frac{6}{(2x+5)^3}$

15.4. $f''(x) = \frac{-6}{(2x+5)^2}$

16. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-5; 4)$. На рисунке ниже изображен график ее производной.

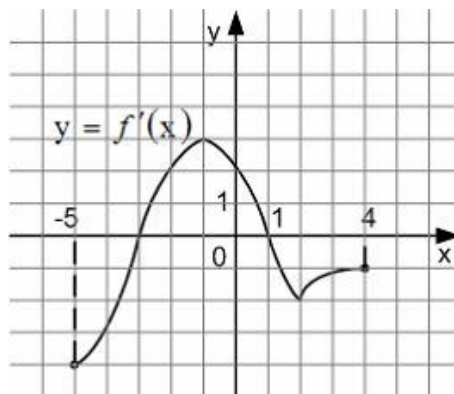


Рисунок. График производной функции $y = f'(x)$

Тогда точкой минимума функции $y = f(x)$ является точка ...

- 16.1. $x = -3$
- 16.2. $x = -1$
- 16.3. $x = 1$
- 16.4. $x = 2$

17. Производная функции имеет вид $f'(x) = x^3 - 12x$. Тогда, количество точек перегиба графика функции $y = f(x)$ равно ...

- 17.1. 2
- 17.2. 1
- 17.3. 0
- 17.4. 3

18. Горизонтальная асимптота графика функции имеет вид ...

- 18.1. $y = -6$
- 18.2. $x = -1$
- 18.3. $x = 1$
- 18.4. $x = 2$

19. Дифференциал функции $y(x) = 2x^2 - 3x$ при $x = 10$ и $\Delta x = 0,1$ равен ...

- 19.1. $dy = 3,7$

19.2. $dy = 3,6$

19.3. $dy = 3,5$

19.4. $dy = 3,4$

20. При каких значениях a и b функция $F(x) = \frac{a}{3}x^b + 2x^2 + x + 1$ является первообразной для функции $f(x) = (2x + 1)^2$?

20.1 $a = 4, b = 3$

20.2 $a = 3, b = 4$

20.3 $a = 2, b = 1$

20.4 $a = 1, b = 2$

21. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{\operatorname{arctg} 2x}{1 + 4x^2}$ имеет вид...

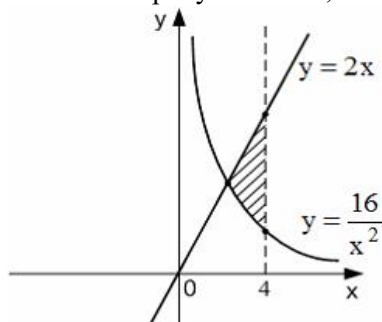
21.1 $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{arctg}^2 2x + C$

21.2 $f(x) = \frac{1}{2} \operatorname{arctg}^2 2x + C$

21.3 $f(x) = 4 \operatorname{arctg}^2 2x + C$

21.4 $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{arctg}^2 x + C$

22. Площадь фигуры, изображенной на рисунке ниже,



равна ...

22.1 8

22.2 3

22.3 16

22.4 4

23. Общее решение дифференциального уравнения $xy' + y = \ln x + 1$ имеет вид ...

23.1 $y = \ln x + \frac{C}{x}$

23.2 $y = \ln x + C$

23.3 $y = x \ln x + C$

23.4 $y = e^x \cdot x + C$

24. Приближенное значение функции $z = f(x, y) = 3x^2 - 9xy + y$ в точке $A(1,07; 2,94)$, вычисленное с помощью полного дифференциала, равно ...

24.1 0,51

24.2 1,71

24.3 4,29

24.4 0,45

25. Функция $F(x)$ называется первообразной на промежутке X для функции $f(x)$, если для вс

25.1 $F(x) = f(x)dx$

25.2 $f'(x) = F(x)$

25.3 $dF(x) = f(x)$

25.4 $F'(x) = f(x)$

26. Стационарная точка для функции $z = 3xy$ имеет координаты

26.1 $(0, 0)$

26.2 $(-1, -1)$

26.3 $(0, 1)$

26.4 $(1, 0)$

27. Точкой перегиба функции $y = 4x^3 - 2x + 1$ является точка с абсциссой

27.1 $x = 0$

27.2 $x = 2$

27.3 $x = 1$

27.4 $x = -1$

28. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{6^n}$ равна ...

28.1 $\frac{3}{2}$

28.2 $\frac{7}{2}$

28.3 5

28.4 1

29. Радиус сходимости степенного ряда равен 5. Тогда интервал сходимости этого ряда имеет вид ...

29.1 $(-8, 2)$

29.2 $(-2, 8)$

29.3 $(-5, 5)$

29.4 $[-8, 2]$

30. Если $f(x) = x^4 + 5x^3 - x^2 + 2$, то коэффициент a_3 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен ...

30.1 9

30.2 -1

30.3 1

30.4 18

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, 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.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Обучающийся 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 могут решаться устно и/или 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.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

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.

Контрольная работа

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

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
------------------	---------------------	--

ОТЛИЧНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся 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:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся 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 и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВО- РИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся 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:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет некоторыми рациональными методами

		решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

Вопросы для зачёта:

1. Векторы и действия с ними.
2. Линейное пространство.
3. Матрицы и действия с ними.
4. Определители: понятие, свойства, применение.
5. Системы линейных уравнений: понятие, виды, методы решений.
6. Линейные операторы и действия с ними.
7. Квадратичные формы: понятия и виды.
8. Линии на плоскости.
9. Кривые второго порядка: понятие, виды, преобразования.
10. Прямые линии и плоскости в пространстве.
11. Практическое занятие
12. Множество: понятие, виды, операции над ними.
13. Функции: понятие, виды, применение.
14. Переделы: определение, виды, применение.
15. Непрерывность функции: определение, свойства, применение.
16. Производная функции: определение, свойства, применения.
17. Свойства дифференцируемых функции: основные теории и правила.
18. Исследование функций с помощью первой производной.
19. Исследование функций с помощью второй производной.
20. Методы интегрирования.
21. Интегрирование рациональных дробей.
22. Интегрирование иррациональных функций.
23. Интегрирование тригонометрических функций.
24. Определенный интеграл: понятие, свойства, применение.
25. Несобственные интегралы: понятие, виды, свойства

Вопросы для экзамена:

1. Векторы и действия с ними.
2. Линейное пространство.
3. Матрицы и действия с ними.
4. Определители: понятие, свойства, применение.
5. Системы линейных уравнений: понятие, виды, методы решений.
6. Линейные операторы и действия с ними.
7. Квадратичные формы: понятия и виды.
8. Линии на плоскости.
9. Кривые второго порядка: понятие, виды, преобразования.
10. Прямые линии и плоскости в пространстве.

11. Практическое занятие
12. Множество: понятие, виды, операции над ними.
13. Функции: понятие, виды, применение.
14. Переделы: определение, виды, применение.
15. Непрерывность функции: определение, свойства, применение.
16. Производная функции: определение, свойства, применения.
17. Свойства дифференцируемых функции: основные теории и правила.
18. Исследование функций с помощью первой производной.
19. Исследование функций с помощью второй производной.
20. Методы интегрирования.
21. Интегрирование рациональных дробей.
22. Интегрирование иррациональных функций.
23. Интегрирование тригонометрических функций.
24. Определенный интеграл: понятие, свойства, применение.
25. Несобственные интегралы: понятие, виды, свойства
26. Функция многих переменных: понятие, свойства, применение.
27. Частные приращения и частные производные: понятие и свойства.
28. Полные приращения и полный дифференциал: понятие и свойство.
29. Экстремум: понятие и свойства.
30. Дифференциальные уравнения первого порядка: понятие, свойства, применения.
31. Дифференциальные уравнения второго и высшего порядков: понятие, свойства, применение.
32. Разностные уравнения: понятие, свойства, применение.
33. Числовые ряды: понятие, свойства, применение.
34. Функциональные ряды: понятие, свойства, применение.
35. Ряды Тэйлора и Маклорена: определение, свойства, применение.

Тексты проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} p_1 & p_2 \\ -4 & p_3 \end{vmatrix}.$$

2. Решить уравнение:

$$\begin{vmatrix} x & p_2 \\ p_3 & p_1(x+1) \end{vmatrix} = 6.$$

3. Проверить существование и вычислить обратную матрицу для матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} p_1 & p_3 \\ 2 & p_2 \end{pmatrix}.$$

4. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} p_1x - p_2y = 8 \\ 3x + p_3y = 17 \end{cases}.$$

5. Найти собственные значения матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} p_1 & p_3 \\ 2 & p_2 \end{pmatrix}.$$

6. Составить уравнение траектории точки $M(x, y)$, которая при своем движении остается вдвое ближе к точке $A(-1; -1)$, чем к точке $B(-4; -4)$.

7. Дано уравнение: $y^2 - 2x + 4y + 2 = 0$. Выяснить, какую кривую второго порядка она описывает.

8. Парабола с вершиной в начале координат проходит через точку $A(2; 8)$ и симметрична относительно оси Oy . Написать ее уравнение.

9. Для прямой $p_1x + p_2y - p_3 = 0$: а) провести перпендикулярную ей прямую, проходящую через точку $(20; -18)$ и записать ее уравнение, б) определить координаты точки пересечения данной прямой с прямой $p_2x - p_1y + p_3 = 0$.

10. Даны два множества: $A = \{-1, 0, 3, 5\}$ и $B = \{-3, 1, 0, 7, 9\}$. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

11. Определить интервалы монотонности $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$.

12. Написать уравнение касательной к кривой $y = x^3 + 3x^2 - 2$ в точке $x_0 = -1$

13. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{6x}$
14. Найти область определения функции $z = 2\ln(xy)$.
15. Найти производную функции $f(x) = \sin(5x + 3)$
16. Найти производную функции $y = \frac{e^x}{x}$
17. Найти дифференциал функции $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x}$ в точке $x = 1$.
18. Найти вторую производную функции e^{2x+1} в точке $x = 0$.
19. Чему равна первообразная функции $x/(x^2 + 1)$?
20. Вычислить интеграл $\int_{-1}^2 x^4 dx$
21. Вычислить интеграл $\int \frac{\ln x}{x} dx$
22. Вычислить интеграл $\int 11 \sin x dx$
23. Вычислить частные производные первого и второго порядка для функции $z = x^3 - 2xy^2 + y^2$.
24. Найти экстремум функции $z = xy(2 - x - y)$.
25. Для функции $u = y^2z + 3z^2 - 4xyz$ в точке $K(3, 1, 1)$ найти градиент.
26. Найти полный дифференциал функции $e^{\frac{x}{y}}$ в точке $M(1, 1)$.
27. Найти общий интеграл дифференциальных уравнений:
- а) $\operatorname{tg} x \sin^2 y dx + \cos^2 x \operatorname{ctg} y dy = 0$, б) $\sqrt{1 + y^2} dx - (2 + y)\sqrt{1 + x^2} dy = 0$
28. Проинтегрировать уравнение $y' = xy + xy^2$ при начальном условии $y(0) = 2$
29. Решить дифференциальные уравнения:
- а) $y' = x^2 + y$ б) $y' \cos x + y \sin x = 1$
30. Решить уравнение $(2xy + 3y^2)dx + (x^2 + 6xy - 3y^2)dy = 0$
31. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 n}{n^2}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.
32. Разложить функцию $y(x) = \cos(x^2)$ в ряд Маклорена.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок

	- логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Высшая математика : учебное пособие / А.Б. Аруова [и др.]. — Нур-Султан : Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127160.html>
2. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 360 с. : табл., граф., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
3. Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник / К. В. Балдин, Е. Л. Макриденко, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. — 5-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2021. — 510 с. : ил., табл., граф. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684195>
4. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 10-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2021. — 432 с. : ил.,

табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684406>

- Березина, Н. А. Высшая математика : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Электронные образовательные ресурсы

- Электронно-библиотечная система ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>
- e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

- Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
- Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
- Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
- Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду УВО «Институт финансов и права». Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УВО «Институт финансов и права» и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.