

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**по специальности 09.02.07 Информационные системы и
программирование**

Черкесск 2025г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, направление подготовки – 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация-разработчик: СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Разработчики:

Узденова Клара Магомедовна, преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Общеобразовательные дисциплины»

от «06» 02 2025г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  Л.А. Черных

Рекомендована методическим советом колледжа

от «10» 02 2025г. протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.01. Элементы высшей математики является обязательной частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина ЕН.01. Элементы высшей математики обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 5	<ul style="list-style-type: none">- Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений- Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости- Применять методы дифференциального и интегрального исчисления- Решать дифференциальные уравнения- Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	<ul style="list-style-type: none">- Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии- Основы дифференциального и интегрального исчисления- Основы теории комплексных чисел

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	82
Самостоятельная работа	10
Консультации	2
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	64
в том числе:	
лекции, уроки	34
практические занятия	30
лабораторные занятия	-
Промежуточная аттестация (Э)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5
	1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.		
	Практические работы: Решение задач с комплексными числами.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2. Теория пределов	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5
	1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов		
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
	Практические работы:	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат : Предел функции.	2	
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5
	1. Определение производной		
	2. Производные и дифференциалы высших порядков		
	3. Полное исследование функции. Построение графиков		
	Практические работы: 1. Исследование функции с помощью производной. 2. Вычислить производные высших порядков .	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат: Производные и дифференциалы высших порядков	2	
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства		
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		

переменной	Практические работы: Интегральное исчисление, решения интегралов, вычисление интегралов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	4	OK 1, OK 5
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных		
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		
	Практические работы:		
Самостоятельная работа обучающихся Реферат: Предел и непрерывность функции нескольких переменных	1		
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	2	OK 1, OK 5
	1. Двойные интегралы и их свойства		
	2. Повторные интегралы		
	3. Приложение двойных интегралов		
	Практические работы:	-	
Самостоятельная работа обучающихся Реферат: Двойные интегралы и их свойства	2		
Тема 7. Теория рядов	Содержание учебного материала	2	OK 1, OK 5
	1. Определение числового ряда. Свойства рядов		
	2. Функциональные последовательности и ряды		
	3. Исследование сходимости рядов		
	Практические работы:	-	
Самостоятельная работа обучающихся Реферат: Числовые ряды.	2		
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	6	OK 1, OK 5
	1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений		
	2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка		
	3. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка		
	Практические работы: Решение дифференциальных уравнений.	4	
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Тема 9. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	4	OK 1, OK 5
	1. Понятие Матрицы		

	2. Действия над матрицами		
	3. Определитель матрицы		
	4. Обратная матрица. Ранг матрицы		
	Практические работы: Решение задач по линейной алгебре.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 10. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5
	1. Основные понятия системы линейных уравнений		
	2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		
	Практические работы: Решение задач по линейной алгебре.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 11. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства		
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	Практические работы:	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5
	1. Уравнение прямой на плоскости		
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости		
	Практические работы: Решение задач по аналитической геометрии.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Реферат: Уравнение прямой на плоскости		
Консультации		2	
Промежуточная аттестация		6	
Всего:		82	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математических дисциплин, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая - 1 шт., стол ученический – 15 шт., стул ученический – 30 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал.

Технические средства обучения: ноутбук ACER5220 (IntelCeleron 430.40 гб\256гб); мультимедийный проектор ACER X1160; настенный экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

	Список основной литературы
1	Григорьев, В.П. Элементы высшей математики [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П.Григорьев, Ю.А.Дубинский, Т.Н.Сабурова. - М.: Академия, 2017.- 400 с.
2	Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра : учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-4488-0484-7, 978-5-7996-2821-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87795.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/87795
3	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: https://www.iprbookshop.ru/80978.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Перечень осваиваемых компетенций в рамках дисциплины:</i> ОК 1, ОК 5</p> <p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии • Основы дифференциального и интегрального исчисления • Основы теории комплексных чисел 	<p>Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.</p> <p>Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практических работ; - самостоятельной работы; - проверочных работ; - контрольной работы. <p>Промежуточная аттестация - Экзамен.</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений • Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости • Применять методы дифференциального и интегрального исчисления • Решать дифференциальные уравнения • Пользоваться понятиями теории комплексных чисел 	<p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или</p>	<p>Оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результативности работы обучающегося при выполнении заданий практических, самостоятельных и контрольных работ; - результата подготовки к экзамену.

	затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.	
--	---	--

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

Фонд оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
образовательной программы

**по учебной дисциплине Элементы высшей математики
для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование**

форма проведения оценочной процедуры

ЭКЗАМЕН

г. Черкесск, 2025 год

I. ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Элементы высшей математики».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *экзамена*.

ФОС разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование и рабочей программой учебной дисциплины «Элементы высшей математики».

II. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ПРОВЕРКЕ

Предмет(ы) оценивания	Объект(ы) оценивания	Показатели оценки
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; -решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; -применять методы дифференциального и интегрального исчисления; -решать дифференциальные уравнения; -пользоваться понятиями теории комплексных чисел 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой и полярной системах координат. - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности. - Исследование функции на непрерывность в точке. Нахождение производной функции Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка 	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельные работы; - контрольная работа; - тестовый опрос.

<p>Знать: -основы математического анализа; - линейной алгебры и аналитической геометрии; -основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории комплексных чисел</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса. - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Классификация точек разрыва. -Формулировка геометрического и механического смысла производной -Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой. -Формулировка классического определения вероятности
<p>ОК1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p>
<p>ОК5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>-демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

(ОК1, ОК5)

Тема: «Матрицы и определители»

Вариант 1

1. Найти матрицу $C=A+3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Тема: «Векторы и действия с ними»

Вариант 1

Даны векторы $\vec{a}(9;-2;1)$ и $\vec{b}(4;3;0)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти \vec{a}^2 .
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}, \vec{d} = \vec{a} - \vec{b}, \vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0), B(3; -4), C(-3; 4)$. Определить расстояние между точками A и B, B и C, A и C .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(2; \pi/2), B(3; \pi/4), C(3; 3\pi/4)$.
8. Даны точки в полярной системе координат $A(2; \pi/4), B(4; \pi/2)$. Найти их прямоугольные координаты.

Вариант 2

Даны векторы $\vec{a}(-3;2;1)$ и $\vec{b}(3;0;4)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти \vec{a}^2 .
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $C(-3; 4)$, $D(-2; 2)$, $E(10; -3)$. Определить расстояние между точками C и D , A и D , D и E .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(4; 0)$, $B(2; 3\pi/2)$, $C(3; \pi)$.
8. Даны точки в прямоугольной системе координат $A(0; 5)$, $B(-3; 0)$, $C(\sqrt{3}; 1)$. Найти их полярные координаты.

Тема: «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных»

Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}$$

Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}$$

4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$

Тема: «Производная функции»

Вариант 1

1. Найти производную функции $y = \sin^6(4x^3 - 2)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos 5x$.

3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{3}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 2

1. Найти производную функции $y = \cos^4(6x^2 + 9)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 2x^5 - \sin 3x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x - x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Тема: «Исследование функций с помощью производной»

Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Вариант 5

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

Тема: «Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных»

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$2. \int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$$

$$3. \int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$$

$$4. \int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{1+16x^2}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (8x-4)^3 dx.$$

$$7. \int \frac{12x^3+5}{3x^4+5x-3} dx.$$

$$8. \int x^5 \cdot e^{-x^6} dx.$$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x+5)\cos x dx.$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \int \left(6\sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$2. \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$$

$$3. \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$$

$$4. \int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (7x+5)^4 dx.$$

$$7. \int \frac{18x^2-3}{6x^3-3x+8} dx.$$

$$8. \int x^7 \cdot e^{-x^8} dx.$$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x-2)\sin x dx.$

Определенный интеграл

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx.$

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x-1)^3 dx.$

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.

4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:
 $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$.
2. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.

Дифференциальные уравнения

Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x$, $y'' + 4y' - 5y = 0$.
2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$, $y'' + 2y' + y = 0$.
3. $y = \frac{8}{x}$, $y' = -\frac{1}{8} y^2$.
4. $y = e^{4x} + 2$, $y' = 4y$.
5. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5$, $y(1) = 8$.

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4$.
7. $y' = -6y$.
8. $y' = \frac{x-1}{y^2}$.
9. $y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}$.
10. $y' - 3y + 5 = 0$.
11. $y'' - 7y' + 10y = 0$.
12. $y'' + 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}$, $y'' + 4y' + 4y = 0$.
2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x$, $y'' - y' - 6y = 0$.
3. $y = e^{3x} - 5$, $y' = 3y + 15$.
4. $y = \frac{5}{x}$, $y' = -y^2$.
5. Решить задачу Коши: $y' = 3x^2 - 2x + 6$, $y(2) = 19$.

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7$.

7. $y' = 8y$.

8. $y' = \frac{2x}{y^2}$.

9. $y' = \frac{y}{1+x^2}$.

10. $y' + 8y - 3 = 0$.

11. $y'' + 8y' + 16y = 0$.

12. $y'' - y' - 12y = 0$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

(ОК1, ОК5)

Тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Справочный материал:

Рассмотрим несколько численных методов решения дифференциальных уравнений первого порядка. Описание численных методов приводится для уравнения в виде $y'=f(x,y)$.

1. Метод Эйлера.

Рассмотрим два варианта вывода расчетных формул

- вариант 1 (аналитический) $y=f(x,y)$

$$\frac{dy}{dx} \approx \frac{\Delta y}{\Delta x} = f(x,y)$$

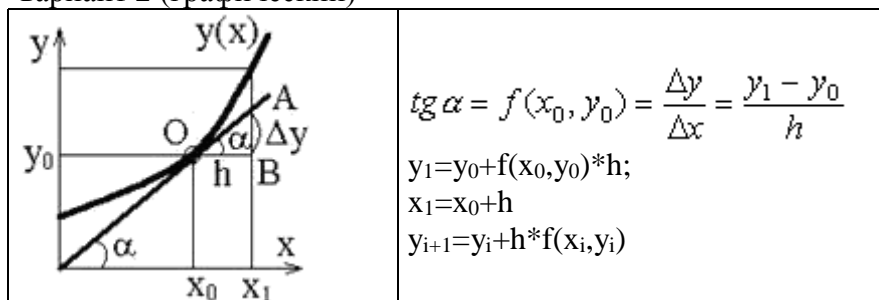
$$\Delta y = y_1 - y_0$$

$$\Delta x = x_1 - x_0 = h$$

$$\frac{y_1 - y_0}{h} = f(x_0, y_0)$$

$y_1 = y_0 + h \cdot f(x_0, y_0)$ $x_1 = x_0 + h$	Расчетные формулы для 1-го шага
$y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$ $x_{i+1} = x_i + h$	Расчетные формулы для i-го шага

- вариант 2 (графический)



$k_1 = h \cdot f(x_i, y_i)$ $y_{i+1} = y_i + k_1$ $x_{i+1} = x_i + h$	Аналогично варианту 1
---	-----------------------

Вариант 1.

Решить уравнения.

1) $y' = (xy^2 + x) / (y - x^2y)$

2) $y' = (1 - 2x) / y^2$

3) $y' = (1 - x^2) / xy$

4) $y' = (y^2 - y) / x$

5) $y' = (1 + y) / (\operatorname{tg}(x))$

Вариант 2

1) $y' = (1 + y^2) / (1 + x^2)$

2) $y' = -2y / (y^2 - 6x)$

3) $y' = 1 / (2x - y^2)$

4) $y' = 1 + y / (x(x+1))$

5) $y' = (y + yx^2 - x^2) / (x(1 + x^2))$

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Компетенции: ОК 1, ОК 5

№№	Правильный ответ	Содержание тестовых заданий	компетенции
1		Перечислить способы решения систем линейных уравнений третьего порядка.	ОК5
2		Алгоритм исследования функции на экстремум с помощью первой производной.	ОК5
3		Алгоритм исследования функцию на экстремум с помощью второй производной.	ОК5
4		Дать определение неопределенного интеграла.	ОК5
5		Линейное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид...	ОК5
6		Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами имеет вид...	ОК5
7		Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки имеет вид ...	ОК5
8		Уравнение окружности с центром в начале координат и радиусом R имеет вид ...	ОК5
9		Выполнить действия: $(2+3i) * (4-5i)$ 1. $23+2i$ 2. $23-2i$ 3. $2-23i$ 4. $2+23i$	ОК5
10		Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}$ 1. $14/9$ 2. $4/9$ 3. $4/19$ 4. $9/24$	ОК5
11		Вычислить производную функции: $y = 2x^{-3} + 3x^2 - 1$; $y'(1)$ -? 1. 0 2. -1 3. 6 4. -6	ОК5
12		Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$. 1. $20/3$ 2. $3/20$ 3. $-20/3$ 4. $-3/20$	ОК5
13		. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y=x^2$, $y=0$, $x=2$ и $x=5$ 1. 39 2. 23 3. 12 4.24	ОК5
14		Вычислить определитель третьего порядка: $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 6 & 3 \end{vmatrix}$ 1. 10 2. 20 3. 30 4. 40	ОК5
15		Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}(9;-2;1)$ и $\vec{b}(4;3;0)$. 1. -5 2. 5 3. 14 4. -25	ОК5
16		.Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. $\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$ 1. $(1;1;0)$ 2. $(-1;-1;0)$ 3. $(0;2;1)$ 4. $(0;1;1)$	ОК5
17		Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю	ОК1

		называется...	
18		Производная постоянной величины равна...	OK1
19		Множество первообразных для данной функции f(x) называется...	OK1
20		Операция нахождения неопределенного интеграла называется...	OK1
21		При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...	OK1
22		Определенный интеграл используется при вычислении...	OK1
23		Уравнение окружности с центром в произвольной точке имеет вид ...	OK1
24		Уравнение пучка прямых имеет вид ...	OK1
25		Выполнить действия: $(2+3i) * (4-5i)$ 1. $23+2i$ 2. $-23+2i$ 3. $2+2i$ 4. $-2-23i$	OK1
26		Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}$ 1. $18/7$ 2. $7/18$ 3. $-7/18$ 4. $17/18$	OK1
27		Вычислить производную функции: $y = 2x^3 + 3x - 1$, $y'(1) = ?$ 1. 9 2. 19 3. 29 4. -9	OK1
28		Вычислить определенный интеграл: $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$ 1. $32/3$ 2. $3/32$ 3. $-3/32$ 4. $-32/3$	OK1
29		Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y = x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$ и $x = 2$ 1. 6 2. 16 3. 12 4. 18	OK1
30		Вычислить определитель третьего порядка: $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ 1. -40 2. 40 3. $1/4$ 4. $1/40$	OK1
31		Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}(-3; 2; 1)$ и $\vec{b}(3; 0; 4)$. 1. -5 2. 5 3. 15 4. -15	OK1
32		Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x - y + z = 6, \\ x - 2y + z = 9, \\ x - 4y - 2z = 3. \end{cases}$ 1. $(-1; -3; 4)$ 2. $(1; 1; 2)$ 3. $(1; 3; -4)$ 4. $(2; -3; 3)$	OK1

III. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень подготовки обучающихся по учебной дисциплине оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»).

Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.

Экзамен по учебной дисциплине проводится в период экзаменационных сессий, установленных календарным учебным графиком. Экзамен принимается преподавателями, которые проводили занятия по данной учебной дисциплине.

Во время экзамена по учебной дисциплине допускается использование наглядных пособий, материалов справочного характера, нормативных документов, образцов техники и других информационно-справочных материалов, перечень которых заранее регламентируется.

IV. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Предмет(ы) оценивания	Объект(ы) оценивания	Критерии оценки
Уметь: -выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; -решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; -применять методы дифференциального и интегрального исчисления; -решать дифференциальные уравнения;	- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного	Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%. Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания материала, грамотно его излагает,

<p>-пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p>	<p>произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой и полярной системах координат.</p>	<p>достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.</p>
<p>Знать: -основы математического анализа; - линейной алгебры и аналитической геометрии; -основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории комплексных чисел .</p>	<p>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности. - Исследование функции на непрерывность в точке. Нахождение производной функции Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка. - Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса. - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Классификация точек разрыва. -Формулировка геометрического и механического смысла производной -Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой. -Формулировка классического определения вероятности</p>	<p>Практическую часть выполняет на 90%-80%. Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%. Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.</p>
<p>ОК ОК1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК5 Осуществлять</p>	<p>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; -демонстрировать грамотность</p>	

устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
--	---	--

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: кабинет математических дисциплин.
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

Теоретические вопросы:

1. Определение матрицы, действия над матрицами.
2. Определитель матрицы. Основные свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Определители высших порядков.
4. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Ступенчатый вид матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Простейшие матричные уравнения и их решение. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Решение линейных уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса.
6. Векторы, действия над векторами.
7. Окружность и ее уравнение.
8. Эллипс и его уравнение.
9. Гипербола и ее уравнение.
10. Парабола и ее уравнение.
11. Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Модуль комплексного числа.
12. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Показательная форма комплексного числа.
13. Свойства последовательностей. Теоремы о пределах.
14. Понятие функции и ее основные свойства.
15. Пределы функций.
16. Производная. Теоремы о производных. Таблица производных.
17. Дифференциал. Таблица дифференциалов основных элементарных функций.

18. Производная и дифференциалы высших порядков.
19. Исследование функций с помощью первой производной.
20. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
21. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.
22. Основные методы интегрирования.
23. Интегрирование тригонометрических функций.
24. Определенный интеграл и его свойства.
25. Методы вычисления определенного интеграла с примерами.
26. Функции нескольких действительных переменных.
27. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.

Практические задания:

1. Вычислите $f(A)$, если $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$, $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 4$.

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 4 & -2 & 3 \\ 5 & 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$.

3. Решить по формулам Крамера систему уравнений

$$\begin{cases} 2x - 7y + z = -4 \\ 3x + y - z = 17 \\ x - y + 3z = 3 \end{cases}.$$

4. Составить уравнение параболы с вершиной в точке $A(-4; -2)$, с осью симметрии, параллельной оси Ox и проходящей через точку $M(1; 3)$.

5. Умножить комплексные числа в тригонометрической форме:

$$z_1 = 3(\cos 330^\circ + i \sin 330^\circ), \quad z_2 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ).$$

6. Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 15 \end{pmatrix}$.

7. Найдите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n^2 + 3n^3 + 4n}{n^2 + 5n + 6n^3}$.

8. Решите матричным способом систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5 \end{cases}$$

9. Записать все миноры определителя и вычислить их: $D = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$.

10. Вычислите интеграл: $\int_0^{\pi} \sin 2x dx$

11. Применяя метод непосредственного интегрирования, вычислите интеграл: $\int \frac{dx}{3x^2 - 12}$

12. Найдите дифференциал функции: $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$

13. Найдите производную 2-го порядка: $y = \sin^2 x$

14. Найдите производную функции: $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$

15. Выполнить деление $\frac{3 + 5i}{2 + 6i}$.

16. Составить уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках $A_1(-5;0)$, $A_2(5;0)$, а фокусы заданы координатами $(\pm 3;0)$.

17. Составить уравнение гиперболы, если ее вершины находятся в точках $A_1(-3;0)$, $A_2(3;0)$ и фокусы в точках $(\pm 3\sqrt{5};0)$

18. Найти матрицу, обратную данной: $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$.

19. Какая фигура задается уравнением $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 = 0$.

20. Выполнить действия $\frac{3 + 2i}{3 - 2i} + \frac{5 + 2i}{3 + 2i}$.

21. Найти $AB - BA$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

22. Какая фигура задается уравнением $3x^2 + 3y^2 + 6x - 18y - 48 = 0$.

23. Найдите производную 2-го порядка: $y = \ln(2x - 3)$

24. Найдите производную функцию: $y = \sin^3 x$

25. Найдите производную функции: $y = \ln \sin x$

26. Найдите производную функции: $y = \sqrt{1 - x^2}$