

Частное профессиональное образовательное учреждение
«Магнитогорский колледж современного образования»

РАССМОТРЕНО

на заседании Методического совета

Протокол № 7 от «28» 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

директор ЧПОУ «МКСО»

С.А. Кузьмина

«23»



КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН. 01 МАТЕМАТИКА

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
40.02.01 Право и организация социального обеспечения
(заочная форма обучения)

Магнитогорск, 2023г.

Разработчики:

1. Кузьмина Светлана Анатольевна, директор, преподаватель Частного профессионального образовательного учреждения «Магнитогорский колледж современного образования»

Техническая экспертиза комплекта контрольно-оценочных средств учебной дисциплины **ЕН. 01 Математика** пройдена.

Эксперт: Докукина Е.П., методист ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	4
1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств.....	4
1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	5
1.2.1. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	5
1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины	5
2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	5
2.1. Задания для текущего контроля	5
2.2. Задания для промежуточной аттестации.....	13
3. Рекомендуемая литература и иные источники.....	21

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств, предназначен для проверки и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН. 01 Математика основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Контрольно-оценочные средства представляют собой комплект для промежуточной аттестации, входного, текущего контроля, усвоенных знаний и усвоенных умений по дисциплине в целях овладения предусмотренных стандартом общих и профессиональных компетенций.

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1. Формирование элементов общих и профессиональных компетенций (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях постоянного изменения правовой базы.

Личностные результаты освоения предмета ЕН.01 Математика:

ЛР10) Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

ЛР13) Демонстрирующий готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности

ЛР15) Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

2. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
У1	Решать задачи на отыскание производной сложной функции, производных второго и высших порядков.	Практические задания, тестовые задания.
У2	Применять основные методы интегрирования при решении задач.	Практические задания, тестовые задания
У3	Применять методы математического анализа при решении задач прикладного	Практические задания, тестовые задания

	характера, в том числе профессиональной направленности.	
31	Основные понятия и методы математического анализа.	Устный опрос, тестовые задания.
32	Основные численные методы решения прикладных задач.	Устный опрос, тестовые задания.

1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по УД

Учебная дисциплина	Формы промежуточной аттестации
1	2
ЕН.01 Математика	Домашняя контрольная работа Экзамен

1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний определяются Положением «О текущем контроле и промежуточной аттестации студентов». Входной контроль знаний студентов проводится в начале изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на учебную дисциплину, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы дисциплины, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль учебной дисциплины осуществляется в форме выполнения контрольных и тестовых заданий; сдачей нормативов.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса: домашней контрольной работой и экзамена.

2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

2.1 Задания для текущего контроля

2.1.1. КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «**Элементы линейной алгебры**»

Форма - контрольная работа

Умения:

- выполнять действия над матрицами;
- вычислять обратную матрицу;
- решать СЛАУ с помощью обратной матрицы;
- вычислять определители матриц второго, третьего и больших порядков;
- решать СЛАУ по формулам Крамера;

- решать СЛАУ методом Гаусса.

Знания:

- понятие матрицы и ее элементов;
- операции над матрицами;
- понятие обратной матрицы;
- виды матриц;
- определитель матрицы;
- формулы Крамера;
- теоремы о равносильности линейных уравнений;
- системы линейных алгебраических уравнений.

Задание:**Вариант № 1**

1. Для данной матрицы найдите $A^2 + 3A$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 6 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Решите СЛАУ с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28 \\ 7x + 3y - 6z = -1 \\ 7x + 9y - 9z = 5 \end{cases}$$

3. Решите СЛАУ по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 13 \\ 3x_1 - 8x_2 + 5x_3 + x_4 = -23 \\ 4x_1 - 7x_2 + 14x_3 + 5x_4 = -5 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 15 \end{cases}$$

4. Решите СЛАУ методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 8x_4 = -7 \end{cases}$$

Вариант № 2

1. Для данных матриц найдите $A^2 - 2B$

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 5 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Решите СЛАУ с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 4z = 15 \\ x + y + 5z = 16 \\ 3x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

3. Решите СЛАУ по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 - 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 8 \\ x_1 - 8x_2 + 10x_3 + 3x_4 = 3 \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 17 \\ 5x_1 - 17x_2 + x_3 - 2x_4 = -24 \end{cases}$$

4. Решите СЛАУ методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = -22 \\ x_1 - 8x_2 + 10x_3 + 3x_4 = -35 \\ 4x_1 - 7x_2 + 14x_3 + 5x_4 = -48 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 12 \end{cases}$$

2.1.2. КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «**Введение в анализ**»

Форма - контрольная работа

Умения:

- вычислять пределы функцией в точке и на бесконечности;
- использовать первый и второй замечательные пределы при вычислении пределов функций.

Знания:

- определение предела функции в точке;
- свойства пределов;
- понятие бесконечно малой и бесконечно большой величины;
- формулы замечательных пределов;
- определение непрерывности функции в точке;
- свойства непрерывных функций;

Вопросы для самоконтроля.

1. Дайте определение предела функции в точке.
2. Что называется бесконечно-малой и бесконечно-большой функциями?
3. Перечислить свойства бесконечно-малой и бесконечно-большой функций.
4. Сформулировать основные теоремы о пределах.
5. Перечислить виды неопределенностей и способы их раскрытия.
6. Что называется непрерывностью функции в точке?
7. Перечислить виды точек разрыва.
8. Сформулировать теоремы о непрерывных функциях. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.

Задание:

Вариант 1

1. Вычислите пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 12x^2 - 4}{x^2 - 2x^3 + x}$;

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7 + x^4 + 4x^2}{3 - x^3 - 3x}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 8x)^{\frac{1}{x}}$;

$$д) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}.$$

2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 2 \\ 2x, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

3. Найдите точки разрыва функции и установите тип разрыва: $y = \frac{3}{x(x-3)}$.

Вариант 2

1. Вычислите пределы функций:

$$а) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x - x^3 + x^4}{12x^2 + x};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - x^3 + 11}{2x^4 + x^5 + 3x};$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{9}}{x};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^x;$$

$$д) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 16}.$$

2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{x}, & \text{если } x \leq 4 \\ 2x - 7, & \text{если } x > 4 \end{cases}$$

3. Найдите точки разрыва функции и установите тип разрыва: $y = 7^{\frac{1}{x-2}}$.

Вариант 3

1. Вычислите пределы функций:

$$а) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 10x^3 - 2}{4x - 2x^3 + x^2};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 + x^3 + 4x^2}{1 - 3x^5 - 4x};$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{9x};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{4x};$$

$$д) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}.$$

2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x} & \text{для } x \geq 1 \\ 2x & \text{для } x < 1 \end{cases}$$

3. Найдите точки разрыва и установите тип разрыва: $y = e^{\frac{1}{x}}$.

2.1.3. а) КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Дифференциальные исчисления»

Форма – самостоятельная работа

Умения:

- дифференцировать функции, используя таблицу производных и правила дифференцирования, находить производные сложных функций;
- вычислять значение производной функции в указанной точке;
- находить угловой коэффициент и угол наклона касательной, составлять уравнение касательной и нормали к графику функции в данной точке;
- находить скорость изменения функции в точке;
- применять производную для исследования реальных физических процессов;
- находить производные второго порядка, применять вторую производную для решения физических задач;
- находить дифференциал функции, с помощью дифференциала приближенно вычислять значение и приращение функции в указанной точке;
- применять производную для нахождения промежутков монотонности и экстремумов функции;
- находить с помощью производной промежутки выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба;
- производить исследования и строить графики функций;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на промежутке;
- решать несложные прикладные задачи на нахождение наибольших и наименьших значений реальных величин.

Знания:

- определение производной, ее геометрический, экономический и механический смысл;
- правила и формулы дифференцирования функцией;
- определение дифференциала функции и его геометрический смысл;
- необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума;
- необходимые и достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции;
- определение точки перегиба;
- общую схему построения графиков функцией с помощью производной;
- правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке;
- схему исследования функции;

Вопросы для самоконтроля.

1. Дать определение понятию производной.
2. Определить геометрический, механический и экономический смысл производной.
3. Что такое дифференциал функции? Определить его геометрический смысл.

4. Какова связь непрерывности и дифференцируемости функции?
5. Каковы формулы дифференцирования основных элементарных функций?
6. Каковы правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции функции?
7. Каковы признаки монотонности функции?
8. Раскройте понятие экстремумов, необходимые и достаточные условия экстремумов.
9. Каково правило исследования функции на экстремум?
10. Каковы признаки выпуклости и вогнутости функции?
11. Какие существуют необходимые и достаточные условия перегиба?
12. Каково правило исследования функции на выпуклость, вогнутость, перегиб?
13. Какие виды асимптот функции существуют, и каково правило их нахождения?
14. Описать общую схему полного исследования функции.

Задание:

Вариант 1

1. Найдите производную функции:

а) $y = x^5 - 5x^2 + 11$;

б) $y = x^2 \cdot \operatorname{ctg} x$;

в) $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$;

г) $y = \sqrt[3]{x^3 + 5}$;

д) $y = e^{-x^2} \cdot \ln x$.

2. Дано уравнение прямолинейного движения $S = t^3 + \frac{3}{t}$. Найдите скорость в момент времени $t = 5$ с.

3. Исследовать функцию и построить график $y = x^3 - 3x^2 + 4$.

Вариант 2

1. Найти производную функции:

а) $y = 2x^3 - x^2 + 17$;

б) $y = x^5 \arccos x$;

в) $y = \frac{x}{\sin x}$;

г) $y = \sqrt{x^2 - 1}$;

д) $y = \cos \frac{x}{x+1}$.

2. Закон движения материальной точки по прямой имеет вид

$$S = \frac{1}{4}t^4 - 4t^3 + 16t. \text{ Найти ускорение точки.}$$

3. Исследовать функцию и построить график $y = x - \frac{9}{x}$.

Вариант 3

1. Найти производную функции:

a) $y = 2 - 9x + x^5$;

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

в) $y = \frac{x+5}{\ln x}$;

г) $y = \frac{1}{(2x+11)^5}$;

д) $y = \sin^3(4x^2 + \frac{x}{2} - 1)$.

2. Дано уравнение прямолинейного движения $S = 3t^2 + \sin 2t$. Найти скорость тела.

3. Исследовать функцию и построить график $y = x - \frac{9}{x}$.

б) КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Дифференциальные исчисления»

Форма – тест

Вариант 1

Часть 1

$$y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$$

A1. Найдите производную функции

1) $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$;

2) $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$;

3) $y' = -72x^7 - 6x^4$;

4) $y' = -17x^7 - 6x^4$;

A2. Найдите значение производной функции $y = 2 \cos x - 3x^2$ в точке $x_0 = 0$

1) 0;

2) -3;

3) 2;

4) -6;

A3. Найдите производную функции $y = \frac{1-2x}{2x+1}$

1) $\frac{2}{(2x+1)^2}$;

2) $-\frac{2}{(2x+1)^2}$;

3) $\frac{2x}{(2x+1)^2}$;

4) $-\frac{4}{(2x+1)^2}$;

A4. $f(x) = (3x-2)^5$. Найдите $f'(1)$.

1) 1; 2) 0; 3) 15; 4) 5.

A5. $f(x) = 6\sin x - 3$. Решите уравнение $f'(x) = 0$

1) $\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 4) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$;

A6. $f(x) = 5 \cos^2 x$. Вычислите $f' \left(\frac{\pi}{3} \right)$. 1) $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$; 2) $\frac{15}{4}$; 3) 0; 4) 5.

Часть 2

B1. $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 15x + \sqrt{3}$. Найдите $f' \left(-\frac{\pi}{4} \right)$,

B2. Найдите значение производной функции $y = \frac{x^3 - 27}{x^2 + 3x + 9}$ в точке $x_0 = 2005$

B3. Найдите значение $f' \left(\frac{\pi}{12} \right)$, если $f(x) = \sin^4 x - \cos^4 x$

B4. Решите уравнение $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$, если $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$; $g(x) = \sqrt{x}$

B5. Решите уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = \cos 8x - \sin 8x - 1$

B6. Найдите среднее арифметическое корней уравнения $f'(x) = 0$, принадлежащих отрезку $[0; 2]$, если известно, что $f(x) = \cos^2 x + 1 + \sin x$

Вариант 2

Часть 1

A1. Найдите производную функции $y = 8 - 5x^4 + \frac{7}{6}x^6$

1) $y' = -20x^3 + 7x^5$; 2) $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$; 3) $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$; 4) $y' = -20x^3 + 7x^4$;

A2. Найдите значение производной функции $y = 7x - 5 - \sqrt{3} \sin x$ в точке $x_0 = \pi$

1) 7; 2) -3; 3) 4; 4) $7 + \sqrt{3}$;

A3. Найдите производную функции $y = \frac{3+2x}{x-5}$

1) $-\frac{13}{(x-5)^2}$; 2) $\frac{8}{(x-5)^2}$; 3) $\frac{-5}{(x-5)^2}$; 4) $\frac{1-x}{(x-5)^2}$;

A4. $f(x) = (5x-4)^6$. Найдите $f'(1)$. 1) 6; 2) 1; 3) 30; 4) 0.

A5. $f(x) = 4\cos x + 2$. Решите уравнение $f'(x) = 0$

- 1) $\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ 4) $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$;

A 6. $f(x) = 3 \sin^2 x$. Вычислите $f' \left(\frac{\pi}{6} \right)$. 1) 3; 2) 0; 3) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$; 4) $\frac{9}{4}$.

Часть 2

B1. $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{tg} 8x + \sqrt{2}$. Найдите $f' \left(\frac{\pi}{4} \right)$

B2. Найдите значение производной функции $y = (x^2 + 1)^2 - 2(x^2 + 1) + 1$ в точке $x_0 = 2$

B3. Найдите значение $f' \left(\frac{\pi}{3} \right)$, если $f(x) = \sin 4x \cdot \cos 4x$

B4. Решите уравнение $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$, если $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 18x$; $g(x) = 2\sqrt{x}$

B5. Решите уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = \sin bx + \cos bx + 5$

B6. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения $f'(x) = 0$, принадлежащий отрезку $[-\pi; \pi]$, если известно, что $f(x) = \cos 2x - x\sqrt{3}$

Вариант 3

Часть 1

A1. Найдите производную функции $y = -\frac{5}{4}x^4 + 3x^2 - 2x + 11$

- 1) $y' = -5x^3 + 6x - x^2 + 11x$; 2) $y' = -\frac{1}{4}x^5 + x^3 - x^2 + 11x$;
3) $y' = -5x^3 + 6x - 2$; 4) $y' = -5x^3 + 6x - x^2$;

A2. Найдите значение производной функции $y = 4\operatorname{tg} x - 5x^6$ в точке $x_0 = 0$

- 1) 4; 2) -26; 3) -1; 4) 0;

A3. Найдите производную функции $y = \frac{4-3x}{x+2}$

- 1) $\frac{2}{(x+2)^2}$; 2) $\frac{10}{(x+2)^2}$; 3) $-\frac{10}{(x+2)^2}$; 4) $-\frac{2}{(x+2)^2}$;

A4. $f(x) = (3x + 2)^5$. Найдите $f'(-1)$. 1) 1; 2) 0; 3) -15; 4) 15.

A5. $f(x) = 12\sin x - 6$. Решите уравнение $f'(x) = 0$

- 1) $\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 4) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$;

A 6. $f(x) = 5 \cos^2 x$. Вычислите $f' \left(\frac{\pi}{3} \right)$. 1) 0; 2) $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$; 3) 5; 4) $\frac{15}{4}$;

Часть 2

В1. $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 15x + \sqrt{3}$. Найдите $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$,

В2. Найдите значение производной функции $y = \frac{x^3 - 125}{x^2 + 5x + 25}$ в точке $x_0 = 2009$

В3. Найдите значение $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$, если $f(x) = \frac{\cos x}{1 + \sin x}$

В4. Решите уравнение $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$, если $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$; $g(x) = \sqrt{x}$

В5. Решите уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = \cos 8x - \sin 8x - 1$

В6. Найдите сумму наибольшего и наименьшего из корней уравнения $f'(x) = 0$, принадлежащих отрезку $[0; 2\pi]$, если известно, что $f(x) = \sin 2x - x\sqrt{2}$

Вариант 4**Часть 1**

А1. Найдите производную функции $y = -\frac{7}{6}x^6 + 5x^4 - 14$

1) $y' = -7x^7 + x^5 - 14x$; 2) $y' = -\frac{1}{6}x^7 + x^5 - 14x$; 3) $y' = -7x^5 + 20x^3$; 4) $y' = -7x^5 + 9x^3$;

А2. Найдите значение производной функции $y = 3x + 4 - 5 \sin x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$
1) 6; 2) -1; 3) -2; 4) 3;

А3. Найдите производную функции $y = \frac{5-x}{x+2}$

1) $-\frac{7}{(x+2)^2}$; 2) $\frac{3}{(x+2)^2}$; 3) $\frac{7}{(x+2)^2}$; 4) -1;

А4. $f(x) = (5x + 4)^6$. Найдите $f'(-1)$. 1) 1; 2) -30; 3) 30; 4) 6.

А5. $f(x) = 8 \cos x + 4$. Решите уравнение $f'(x) = 0$

1) $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 4) $\pi k, k \in \mathbb{Z}$; А

6. $f(x) = 3 \sin^2 x$. Вычислите $f'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$. 1) 3; 2) 0; 3) $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$; 4) $\frac{9}{4}$.

Часть 2

В1. $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{tg} 8x + \sqrt{2}$. Найдите $f'(-\frac{\pi}{4})$

В3. Найдите значение $f'(\frac{\pi}{3})$, если $f(x) = \sin 4x \cdot \cos 4x$

В4. Решите уравнение $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$, если $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 18x$; $g(x) = 2\sqrt{x}$

В5. Решите уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = \sin 6x + \cos 6x + 5$

В 6. Найдите сумму корней уравнения $f'(x) = 0$, принадлежащих отрезку $[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$, если известно, что $f(x) = \sin^2 x - 1 - \cos x$

2.1.4. КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения»

Форма – контрольная работа

Знания:

- определение первообразной;
- определение неопределенного интеграла и его свойства;
- формулы интегрирования;
- способы вычисления неопределенного интеграла;
- определение определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства;
- способы вычисления определенного интеграла;
- понятие криволинейной трапеции, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определенного интеграла;
- способы вычисления объемов тел вращения с помощью определенного интеграла;
- определение дифференциального уравнения и виды дифференциальных уравнений;
- понятия общего и частного решения дифференциального уравнения;

Умения:

- находить неопределенные интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований, используя основные методы интегрирования;
- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;
- восстанавливать закон движения по заданной скорости, скорость по ускорению, количество электричества по силе тока и т.д.;
- вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница;
- находить площади криволинейных трапеций;
- находить объемы тел вращения;

- решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла;
- решать простейшие дифференциальные уравнения.

Вопросы для самоконтроля.

1. Первообразная. Неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла (правила интегрирования).
3. Свойства инвариантности формул интегрирования.
4. Назовите основные методы интегрирования.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование подстановкой (метод замены переменной).
7. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Производная от определенного интеграла по его верхнему пределу.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Способы вычисления определенного интеграла.
12. Применение определенного интеграла.

Задание:

Вариант 1

1. Докажите, что функция $y = F(x)$ является первообразной для функции $y = f(x)$, если $F(x) = 0,2x^5 - x^3 + 7$, $f(x) = x^4 - 3x^2$.
2. Найдите первообразную для функции: 1) $y = \frac{1}{x^2} + x^4$; 2) $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$.
3. Для функции $y = 6x^2 - 4x + 1$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(1; -3)$.
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 3$, $y = 2$.
5. Найдите неопределённые интегралы:
а) $\int \frac{3x^4 + 5x^2}{x^2} dx$; б) $\int \frac{\ln x}{x^2}$; в) $\int \sin^2 x \cdot \cos x dx$.

Вариант 2

1. Докажите, что функция $y = F(x)$ является первообразной для функции $y = f(x)$, если $F(x) = 0,3x^{10} + 2x^7 - 4x$; $f(x) = 3x^9 + 14x^6 - 4$.
2. Найдите первообразную для функции: 1) $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$; 2) $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$.
3. Для функции $y = 2x^2 - 2x - 5$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(2; -1)$.
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $x = -1$ и $y = 0$.
5. Найдите неопределённые интегралы:
а) $\int \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{x}} dx$; б) $\int x \cdot \sin 3x^2 dx$; в) $\int e^{2x} \cdot x dx$.

Вариант 3

1. Докажите, что функция $y = F(x)$ является первообразной для функции $y = f(x)$, если $F(x) = 2\sqrt{x} + \cos x$; $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - \sin x$.
2. Найдите первообразную для функции: 1) $y = -\frac{1}{\sqrt{x+1}} - 3x^2$; 2) $y = \frac{3}{\sin^2 x}$.

3. Для функции $y = \left(\frac{x}{3} - 2\right)^2$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(6; 1)$.

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $u y = \sqrt{x}$.

5. Найдите неопределённые интегралы:

а) $\int \frac{x^2}{x^2+4} dx$; б) $\int e^{\sin x} \cdot \cos 3x^2 dx$; в) $\int x^2 \cdot \ln x dx$.

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Контрольная работа

Пояснительная записка:

Контрольная работа выполняется студентами самостоятельно в период между установочной сессии и экзаменационной сессии.

Выполнение и сдача контрольной работы является **обязательным элементом допуска** к экзаменационной сессии!

Каждый студент составляет свой индивидуальный вариант контрольной работы, используя указанный шифр!

Задание I.

1. Составить индивидуальные задания для самостоятельной работы, используя шифр:

- a – количество букв в фамилии студента (в именительном падеже)
- b - количество букв в полном имени студента.

2. Вычислить пределы следующих функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^5 + bx + 25}{x^5 + ax^3 - 6}$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^a - 7x + 3x^b}{2x^a + x^b}$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2\sin(ax)}{3\operatorname{tg}\left(\frac{x}{b}\right)}$

г) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{2x - 2 \cdot a}{x^2 - a^2}$

3. Вычислить производные следующих функций:

1) $f(x) = ax^2 + bx^3 + 8$

2) $f(x) = ax^2 + bx^3 + 5x - 13$

3) $f(x) = (a + b) \cdot x^a + (a - b) \cdot x^b$

4) $f(x) = ax^{a-1} + b \cdot \ln x + a^x$

5) $f(x) = \sin(bx) + \cos(ax - b) + \frac{a}{x^2}$

6) $f(x) = 7e^{bx-8} + 12\operatorname{tg}(ax + b)$

7) $f(x) = \log_a x + b^x + e^{5a-x} + \frac{b}{x^3}$

8) $f(x) = \sqrt[a]{x^b} + x^{-a} + x^b$

9) $f(x) = 7 \sin(ax) + b \cos(ax) + \ln(ax)$

10) $f(x) = (7x^2 + ax + b)^2$

11) $f(x) = \sqrt[a]{5x + b}$

$$12) f(x) = \frac{3x^3 + 5x - 4}{(x-3)^2}$$

4. Вычислить интегралы:

$$1) \int \frac{a dx}{\cos^2 x}$$

$$2) \int (ax^3 + bx^2 + 12) dx$$

$$3) \int \left(\frac{2}{x^5} + \sqrt[4]{x^3} + 13x^2 \right) dx$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$$

$$5) \int (\sin(ax) + \cos(bx) + e^{ax}) dx.$$

Задание II. Провести полное исследование функции и построить ее график.

При исследовании функции использовать следующую схему:

1. Область определения функции. Поведение функции на границе области определения.
2. Асимптоты графика функции (вертикальные, наклонные).
3. Точки пересечения с осями координат.
4. Четность, нечетность. Периодичность.
5. Монотонность и экстремумы. Функции.
6. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
7. График функции с обозначением всех найденных точек и асимптот.

№ п/п	Функция	ФИО студента
1	$y = 3x^2 - x^3$	
2	$y = 2x^3 + x^2 - 8x - 7$	
3	$y = -x^3 + 3x - 2$	
4	$y = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 4}$	
5	$y = x^3 - 3x^2 + 2$	
6	$y = -\frac{x^3}{3} + x^2 + 3x - \frac{11}{3}$	
7	$y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$	
8	$y = x^3 + x^2 - x - 1$	
9	$y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x + \frac{5}{3}$	
10	$y = -x^4 + 5x^2 - 4$	
11	$y = -x^3 + 6x^2 - 5$	
12	$y = 2x^4 - 9x^2 + 7$	
13	$y = x^5 - 5x$	
14	$y = x^3 - 3x + 2$	
15	$y = \frac{x^2 + 5}{x^2 - 9}$	

16	$y = 5x^3 - 3x^5$	
17	$y = -x^4 + 2x^2 + 8$	
18	$y = \frac{x^3}{5} + x^2 - 3x + 7$	
19	$y = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 9}$	
20	$y = 2x^3 + 6x^2 - 7$	

Экзамен по ЕН.01. Математика

Экзамен по ЕН.01. Математика проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса: один теоретический и два практических. На подготовку ответа студенту дается 15-30 минут, на ответ до 10 минут.

Вопросы к экзамену по дисциплине ЕН.01. Математика

- 1) Функции: основные понятия и свойства. График функции. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 2) Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
- 3) Бесконечно малые и бесконечно большие числовые функции или последовательности. Предел бесконечно больших и бесконечно малых.
- 4) Понятие предела функции. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 5) Понятие предела функции. Предел функции при $x \rightarrow x_0$. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 6) Неопределенности в пределах: виды неопределенностей и приемы выхода из них.
- 7) Раскрытие неопределенности в пределах вида $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ (рассмотреть на конкретном примере - выбрать самостоятельно).
- 8) Раскрытие неопределенности в пределах вида $\left[\frac{0}{0}\right]$ (рассмотреть на конкретном примере - выбрать самостоятельно).
- 9) «Замечательные» пределы и методы их применения. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 10) Второй «замечательный» предел. Пример применение второго замечательного предела для раскрытия неопределенности вида $[1^\infty]$.
- 11) Производная функции: понятие, её геометрический смысл. Правила и формулы дифференцирования.
- 12) Производная сложной функции. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 13) Вторая производная, производные высших порядков. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 14) Применение производной к исследованию функции на монотонность и на экстремумы. Алгоритм исследования. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 15) Схема исследования функций и построению графиков с помощью производной. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).

- 16) Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Таблица неопределённых интегралов.
- 17) Вычисление неопределенных интегралов. Методы интегрирования. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 18) Интегрирование по частям. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 19) Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
- 20) Применение определённого интеграла для нахождения площадей плоских фигур. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 21) Комплексные числа: история появления, понятие комплексного числа, геометрическое изображение комплексного числа, формы представления комплексных чисел. Примеры.
- 22) Операции над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 23) Представление комплексного числа в тригонометрической и показательной формах. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 24) Понятие матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- 25) Определитель матрицы. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Правило Сарруса.
- 26) Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Определения и формулы вычисления. Рассмотреть на конкретном примере.
- 27) Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Рассмотреть на примере матрицы второго порядка.
- 28) Система линейных алгебраических выражений. Решение СЛАУ методом Гаусса (рассмотреть на примере СЛАУ третьего порядка).
- 29) Система линейных алгебраических выражений. Решение СЛАУ по формулам Крамера (рассмотреть на примере СЛАУ третьего порядка).
- 30) Система линейных алгебраических выражений. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы (рассмотреть на примере СЛАУ третьего порядка).

Типы практических заданий к экзамену по дисциплине ЕН.01. Математика

- 1) Нахождение области определения функции.
- 2) Вычисление пределов последовательности и пределов функции.
- 3) Дифференцирование функций.
- 4) Решение задач на отыскание производной сложной функции.
- 5) Вычисление производных второго и высших порядков
- 6) Исследование функции на монотонности и на экстремум.
- 7) Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
- 8) Полное исследование функции и построение графика с помощью производной.
- 9) Вычисление неопределенных интегралов
- 10) Вычисление определенных интегралов
- 11) Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
- 12) Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.

- 13) Представление комплексного числа в тригонометрической и показательной формах.
- 14) Вычисление суммы и разности матриц.
- 15) Вычисление произведения матрица на число.
- 16) Вычисление произведения матриц.
- 17) Транспонирование матриц.
- 18) Вычисление определителя матрицы второго и третьего порядка.
- 19) Вычисление миноров и алгебраических дополнений элементов данной матрицы.
- 20) Решение СЛАУ: методом Гаусса, б) по формулам Крамера, в) с помощью обратной матрицы.

Билет № 1

1. Функции: основные понятия и свойства. График функции. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ найти:
 - а) $A+B$, б) $A-B$, в) $2A$; г) $\frac{2}{3}B$; д) $|A|$; е) $|B|$.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^6 - 2x^3 + 6x - 9}{3x + x^4 - 21x^3 + 5}$

Билет № 2

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Построить график функции $y = 2^x$. Определить свойства функции.
3. Вычислить определители данных матриц:
 - а) $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$; б) $B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ 4 & -3 & 5 \\ 7 & -1 & -2 \end{pmatrix}$

Билет № 3

1. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые функции или последовательности. Предел бесконечно больших и бесконечно малых.
2. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ найти:
 - а) $A+B$, б) $A-B$, в) $2A$; г) $\frac{2}{3}B$; д) $|A|$; е) $|B|$.
3. Вычислить производную функций:
 - а) $f(x) = 4x^3 + 21x^{-8} + 6x - 23$; б) $f(x) = \frac{2x^3 - 5x}{5x + 4}$

Билет № 4

1. Понятие предела функции. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислить определители данных матриц:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 6 & 6 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ 2 & -3 & 5 \\ -3 & -4 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить производную функций:

$$\text{а) } f(x) = -3x^3 + 2x^3 + 6\sqrt{x} - 3; \quad \text{б) } f(x) = \frac{3x^3 - 5 + x}{x^2 + 4}$$

Билет № 5

1. Понятие предела функции. Предел функции при $x \rightarrow x_0$. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).

2. Для комплексных чисел $z_1 = -3 + 2i$; $z_2 = 5 - 3i$ найти:

$$\text{а) } z_1 + z_2; \quad \text{б) } z_1 - z_2; \quad \text{в) } z_1 \cdot z_2; \quad \text{г) } \frac{z_1}{z_2} \quad \text{д) } \frac{z_2}{z_1}.$$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x - 3y + 2z = -6, \\ x + y + z = 2, \\ 3x + 2y + 4z = 3. \end{cases}$$

Билет № 6

1. Неопределенности в пределах: виды неопределенностей и приемы выхода из них.

2. Для комплексных чисел $z_1 = 3 - 5i$; $z_2 = -5 - i$ найти:

$$\text{а) } z_1 + z_2; \quad \text{б) } z_1 - z_2; \quad \text{в) } z_1 \cdot z_2; \quad \text{г) } \frac{z_1}{z_2} \quad \text{д) } \frac{z_2}{z_1}.$$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y + 2z = -6, \\ x + y + z = 2, \\ 3x + 2y + 4z = 3. \end{cases}$$

Билет № 7

1. Раскрытие неопределенности в пределах вида $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$ (рассмотреть на конкретном примере - выбрать самостоятельно).

2. Вычислить определители данных матриц:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \\ -1 & -3 & 5 \\ -3 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить производную функций:

$$\text{а) } f(x) = 4x^6 + 2x^8 - 6x - \ln x; \quad \text{б) } f(x) = \sqrt{3x^2 - 7x};$$

Билет № 8

1. Раскрытие неопределенности в пределах вида $\left[\frac{0}{0} \right]$ (рассмотреть на конкретном примере - выбрать самостоятельно).

2. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -6 & -4 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ найти:

$$\text{а) } A+B, \quad \text{б) } A-B, \quad \text{в) } 2A; \quad \text{г) } \frac{2}{3}B; \quad \text{д) } |A|; \quad \text{е) } |B|.$$

3. Вычислить производную функций:

а) $f(x) = -3x^6 + 2x^8 - \frac{1}{5}x - e^x$; б) $f(x) = \sqrt{x^2 - 7x^3}$;

Билет № 9

- «Замечательные» пределы и методы их применения. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- Для комплексных чисел $z_1 = 2 - 3i$; $z_2 = -3 + 2i$ найти:
 - $z_1 + z_2$;
 - $z_1 - z_2$;
 - $z_1 \cdot z_2$;
 - $\frac{z_1}{z_2}$;
 - $\frac{z_2}{z_1}$.
- Решить систему линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2x - 3y + 2z = -6, \\ x + y + z = 2, \\ 3x + 2y + 4z = 3. \end{cases}$$

Билет № 10

- Второй «замечательный» предел. Пример применение второго замечательного предела для раскрытия неопределенности вида $[1^\infty]$.
- Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -9 & 4 \\ -2 & -5 \end{pmatrix}$ найти:
 - $A+B$,
 - $A-B$,
 - $2A$;
 - $\frac{2}{3}B$;
 - $|A|$;
 - $|B|$.
- Вычислить производную функций:
 - $f(x) = 3x^6 - 5x^8 - 7x - e^{3x}$;
 - $f(x) = (x^2 - 3x)^4$;

Билет № 11

- Производная функции: понятие, её геометрический смысл. Правила и формулы дифференцирования.
- Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 - 2x^3 + 5x - 9}{3x^6 + x^4 - 2x^3}$
- Решить систему линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = -3, \\ 3x + 4y + z = -1, \\ -2x + 5y - 3z = 13. \end{cases}$$

Билет № 12

- Производная сложной функции. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
- Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ найти:
 - $A+B$,
 - $A-B$,
 - $2A$;
 - $\frac{2}{3}B$;
 - $|A|$;
 - $|B|$.
- Решить систему линейных алгебраических уравнений формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = -3, \\ 3x + 4y + z = -1, \\ -2x + 5y - 3z = 13. \end{cases}$$

Билет № 13

1. Вторая производная, производные высших порядков. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Данные комплексные числа $z_1 = 2 - 2i$; $z_2 = -3 + \sqrt{3}i$ представить в тригонометрической и показательных формах.
3. Вычислить определители данных матриц:
 - а) $A = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $B = \begin{pmatrix} -2 & -3 & -1 \\ 1 & -3 & 5 \\ 3 & -1 & -2 \end{pmatrix}$

Билет № 14

1. Применение производной к исследованию функции на монотонность и на экстремумы. Алгоритм исследования. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ найти:
 - а) $A+B$, б) $A-B$, в) $2A$; г) $\frac{1}{3}B$; д) $|A|$; е) $|B|$.
3. Для комплексного числа $z = -3 + 3i$ найти z^4 в тригонометрической форме.

Билет № 15

1. Схема исследования функций и построению графиков с помощью производной. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{2x^2 - 7x + 5}$.
3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = -3, \\ 3x + 4y + z = -1, \\ -2x + 5y - 3z = 13. \end{cases}$$

Билет № 16

1. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Таблица неопределённых интегралов.
2. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 2x - 3}$.
3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 3y - 7z = 2, \\ 2x - 3y + 5z = -5, \\ 5x + y - 3z = -4. \end{cases}$$

Билет № 17

1. Вычисление неопределённых интегралов. Методы интегрирования. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ найти:

- а) $A+B$, б) $A-B$, в) $2A$; г) $\frac{1}{3}B$; д) $|A|$; е) $|B|$.
3. Для комплексного числа $z = 2 - 2i$ найти z^4 в тригонометрической форме.

Билет № 18

1. Интегрирование по частям. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 + x - 2}$.
3. Решить систему линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + 3y - 7z = 2, \\ 2x - 3y + 5z = -5, \\ 5x + y - 3z = -4. \end{cases}$$

Билет № 19

1. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Данные комплексные числа $z_1 = -3 - 3i$; $z_2 = \sqrt{3} + 3i$ представить в тригонометрической и показательных формах.
3. Вычислить определители данных матриц:

а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$; б) $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 5 \\ 3 & -1 & -2 \end{pmatrix}$

Билет № 20

1. Применение определённого интеграла для нахождения площадей плоских фигур. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
 2. Вычислить определители данных матриц:
- а) $A = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$; б) $B = \begin{pmatrix} 9 & -7 \\ 12 & 45 \end{pmatrix}$
3. Решить систему линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} x + 3y - 7z = 2, \\ 2x - 3y + 5z = -5, \\ 5x + y - 3z = -4. \end{cases}$$

Билет № 21

1. Комплексные числа: история появления, понятие комплексного числа, геометрическое изображение комплексного числа, формы представления комплексных чисел. Примеры.
2. Вычислить: а) $\int (3x^2 - 17x^{-6} + 3x + 2)dx$; б) $\int \frac{dx}{5x^5}$;
в) $\int (2^x + e^{2x-3})dx$; г) $\int (\cos 2x + \sin(3x + 5))dx$.
3. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ найти:
а) $A+B$, б) $A-B$, в) $2A$; г) $\frac{1}{4}B$; д) $|A|$; е) $|B|$.

Билет № 22

1. Операции над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислить: а) $\int_1^3 (2x^3 + 3x - 7)dx$; б) $\int_{-2}^1 \frac{10x-3x^2}{2x} dx$.
3. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-3x-4}{x^2-16}$.

Билет № 23

1. Представление комплексного числа в тригонометрической и показательной формах. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислить: а) $\int (x^2 - 7x^6 + 3x + 2)dx$; б) $\int \frac{dx}{3x^5}$;
в) $\int (2^x + e^{3x-2})dx$; г) $\int (\cos 3x + \sin(2x + 5))dx$.
3. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ найти:
а) $A+B$, б) $A-B$, в) $2A$; г) $\frac{1}{4}B$; д) $|A|$; е) $|B|$.

Билет № 24

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислить: а) $\int_1^2 (6x^3 + 3x - 7)dx$; б) $\int_{-2}^0 \frac{10x-8x^2}{2x} dx$.
3. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+3x-4}{x^2-1}$.

Билет № 25

1. Определитель матрицы. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Правило Сарруса.
2. Построить график функции $y = 3^x$. Определить свойства функции.
3. Вычислить: а) $\int (5x^6 - 7x^6 + 3x + 2)dx$; б) $\int \frac{dx}{9x^5}$;
в) $\int (2^{5x+1} + e^{3x})dx$; г) $\int (tg 3x + \sin(2x - 5))dx$.

Билет № 26

1. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Определения и формулы вычисления. Рассмотреть на конкретном примере.
2. Вычислить: а) $\int_1^3 (5x^2 + 3x - 8)dx$; б) $\int_{-2}^1 \frac{10x-4x^2}{2x} dx$.
3. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-x-6}{x^2-8x+15}$.

Билет № 27

1. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Рассмотреть на примере матрицы второго порядка.

2. Данные комплексные числа $z_1 = -2 + 2i$; $z_2 = \sqrt{3} - 3i$ представить в тригонометрической и показательных формах.
3. Вычислить производную функций:
- а) $f(x) = -6x^3 + 2x^8 + 6x - \frac{1}{x}$; б) $f(x) = \ln(2x + x^2)$

Билет № 28

1. Система линейных алгебраических выражений. Решение СЛАУ методом Гаусса (рассмотреть на примере СЛАУ третьего порядка).
2. Для комплексных чисел $z_1 = -2 - 3i$; $z_2 = 5 + i$ найти:
- а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $\frac{z_1}{z_2}$ д) $\frac{z_2}{z_1}$.
3. Исследовать функцию на монотонность и на экстремум: $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x + 5$.

Билет № 29

1. Система линейных алгебраических выражений. Решение СЛАУ по формулам Крамера (рассмотреть на примере СЛАУ третьего порядка).
2. Для комплексных чисел $z_1 = 6 - 3i$; $z_2 = -5 + i$ найти:
- а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $\frac{z_1}{z_2}$ д) $\frac{z_2}{z_1}$.
3. Исследовать функцию на монотонность и на экстремум:
- $$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 5x + 7.$$

Билет № 30

1. Система линейных алгебраических выражений. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы (рассмотреть на примере СЛАУ третьего порядка).
2. Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 9x - 6x^4}{3x^2 - 8x + 15x^5}$.
3. Вычислить: а) $\int (2x^4 + 3x^6 - 7x + 2)dx$; б) $\int \frac{dx}{9x^3}$;
- в) $\int (2^{5x} + e^{3-5x})dx$; г) $\int (tg3x - \sin(2x))dx$.

3. Критерии оценки**Критерии оценки (при выполнении заданий)**

- «5» - 85% - 100%
- «4» - 70 - 84%
- «3» - 50% - 69%
- «2» - менее 50%

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ

	самостоятельный
хорошо	ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или ответ неполный, несвязный.
неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует

3. Рекомендуемая литература и иные источники

Основные источники:

- 1.«Математика», Богомолов Н.В., Учебник для ССУЗов – М.: «Дрофа». - 2021 – 398 с.

Дополнительные источники:

- 1.Богомолов Н. В. «Практические занятия по математике». Учебник для сред. спец. учеб. заведений /Н. В. Богомолов. – М.: Высш. шк. – 2018 – 495 с.
- 2.Богомолов Н. В. «Сборник задач по математике». Учебное пособие для сред. проф. обр. /Н. В. Богомолов, М.: «Дрофа»,2018 – 205 с.
3. Богомолов Н.В. «Математика. Дидактические задания». Учебное пособие для сред. проф. обр./Н. В. Богомолов, П. Ю Сергиенко – М.: «Дрофа», 2020 – 236 с.
4. Богомолов Н. В.Сборник дидактических заданий по математике. Учебное пособие для сред. проф. обр./ Н. В. Богомолов. – М.: «Дрофа», 2016 – 236 с.
5. Башмаков М. И. «Математика». Учебное пособие для сред. проф. обр. / М. И. Башмаков. – М.: «Академия», 2018 – 396 с.

Интернет-ресурсы:

- 1) <https://urait.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-482659>
- 2) <https://urait.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-482659>
- 3) <https://urait.ru/viewer/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya-sbornik-zadaniy-490638>