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» 08 2023 г

# КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## ЕН. 01 МАТЕМАТИКА

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет
(по отраслям)

Магнитогорск, 2023г.

Разработчики:

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

Эксперты (при наличии):

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

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

## Содержание

стр

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств……..... 4

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств…….. 4

1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины…… 7

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине……. 7

1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины ……..…….. 7

1.2.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов. 8

2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины …. 10

2.1. Задания для текущего контроля ...……..... 10

2.2. Задания для промежуточной аттестации……. ……. 22

3. Рекомендуемая литература и иные источники…… 25

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки и оценки результатов освоения учебной дисциплины *ЕН. 01. Математика* программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*.

Контрольно-оценочные средства (КОС) представляют собой комплект материалов для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля.

КОС предназначены для проверки усвоенных знаний и освоенных умений по дисциплине в целях овладения предусмотренных стандартом общих и профессиональных компетенций, а также для оценки достижения обучающимися личностных результатов.

**Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:**

1.Формирование элементов общих компетенций (ОК):

**Бухгалтер должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

2. Освоение умений и усвоение знаний:

| Освоенные умения, усвоенные знания | Показатели оценки результата | Форма контроля и оценивания |
|---|---|---|
| У1 | Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности быстрота и точность поиска | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| У2 | Оптимальность и научность необходимой информации, а также обоснованность выбора применения современных технологий её обработки организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| У3 | Стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня,<br>умело и эффективно работать в коллективе, соблюдать профессиональную этику | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| У4 | Умение ясно, чётко, однозначно излагать математические факты, а также рассматривать профессиональные проблемы, используя математический аппарат | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| У5 | Умение рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| У6 | Умение обоснованно и адекватно применять методы и способы решения задач в профессиональной деятельности | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| З1 | Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| З2 | Знание основных понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| З3 | Знание математических понятий и определений, способов доказательства математическими методами | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| З4 | Знание математических методов при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью и иных прикладных задач | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |
| З5 | Знание экономико-математических методов, взаимосвязи основ высшей математики с экономикой и спецдисциплинами | Оценка результатов выполнения практических работ.<br>Оценка результатов устного и письменного опроса.<br>Оценка результатов тестирования.<br>Оценка результатов самостоятельной работы.<br>Оценка результатов выполнения домашних заданий.<br>Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта. |

<u>3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания по специальности:</u>

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

## 1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплин

*1.2.1. Формы промежуточной аттестации по УД*

| Учебная дисциплина | Формы промежуточной аттестации |
|---|---|
| 1 | 2 |
| ЕН 01. Математика | Экзамен |

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

В период обучения по образовательной программе СПО осуществляется текущий контроль успеваемости студентов, промежуточная и итоговая аттестация по учебным дисциплинам и профессиональным модулям.

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 устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой учебной дисциплины.

По дисциплине «Математика» формой промежуточной аттестации является экзамен.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний студентов определяются положениями: «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся», «О применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», «Об организации образовательного процесса в ЧПОУ «МКСО» в связи с профилактическими мерами, связанными с угрозой коронавирусной инфекции».

*1.2.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов.*

Оценка личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур, предусмотренных настоящей программой.

Комплекс примерных критериев оценки личностных результатов обучающихся:

– оценка собственного продвижения, личностного развития;

– положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;

– ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;

– проявление высокопрофессиональной трудовой активности;

– участие в исследовательской и проектной работе;

– соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися и преподавателями;

– конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;

– демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;

– готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;

– отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;

– проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;

– проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности.

## 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 $\mathrm{A}^2 - 2B$

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

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) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{x^3+12x^2-4}{x^2-2x^3+x}$;

б) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{7+x^4+4x^2}{3-x^3-3x}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{sin6x}{x}$;

г) $\lim\limits_{x\to 0}(1+8x)^{\frac{1}{x}}$;

д) $\lim\limits_{x\to 2} \frac{x^2-4}{x^2+x-6}$ .

2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

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

Вариант 2

1. Вычислите пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{20x-x^3+x^4}{12x^2+x}$;

б) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{8x^5-x^3+11}{2x^4+x^5+3x}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{sin\frac{x}{9}}{x}$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty}(1+\frac{5}{x})^x$;

д) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{x^2-9x+20}{x^2-16}$ .

2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

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

Вариант 3

1. Вычислите пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2+10x^3-2}{4x-2x^3+x^2}$;

б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{6+x^3+4x^2}{1-3x^5-4x}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin6x}{9x}$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty}(1+\frac{3}{x})^{4x}$;

д) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-2x}{x^2-4x+4}$ .

2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

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) $y = x^2 \cdot ctg\, x$;

в) $y = \frac{arcgx}{x}$;

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 = 5с.

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

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

Вариант 3

1. Найти производную функции:

*а)* $y = 2 - 9x + x^5$;

*б)* $y = x \cdot arctg\, x$;

*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

***<u>Вариант 1</u>*** ***Часть 1***

**А1**. Найдите производную функции $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$

1) $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$; 2) $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$; 3) $y' = -72x^7 - 6x^4$; 4) $y' = -17x^7 - 6x^4$;

**А2.** Найдите значение производной функции $y = 2\cos x - 3x^2$ в точке $x_0 = 0$

1) 0; 2) -3; 3) 2; 4) -6;

**А3.** 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) $-\frac{4}{(2x+1)^2}$;

**А4**. f(x) = $(3x-2)^5$. Найдите f ′(1). 1) 1; 2) 0; 3) 15; 4) 5.

**А5**. f(x) = 6sin x – 3. Решите уравнение f ′(x) = 0

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

**А6.** 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) = $\frac{1}{3}$ ctg 15x + $\sqrt{3}$. Найдите f $(-\frac{\pi}{4})$,

**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) = cos8x – sin8x – 1

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

***<u>Вариант 2</u>***

***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) = 4cos x +2. Решите уравнение f ′(x) = 0

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

**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***

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

**В2.** Найдите значение производной функции $y=(x^2+1)^2-2(x^2+1)+1$ в точке $x_0=2$

**В3.** Найдите значение $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$, 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) = sin6x + cos6x + 5

**В6.** Найдите наибольший отрицательный корень уравнения $f'(x)=0$, принадлежащий отрезку $[-\pi;\pi]$, если известно, что $f(x)=\cos 2x-x\sqrt{3}$

***<u>Вариант 3</u>***

***Часть 1***

**А1.** 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) $y'=-5x^3+6x-x^2$;

**А2.** Найдите значение производной функции $y=4tgx-5x^6$ в точке $x_0=0$

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

**А3** 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) $-\frac{2}{(x+2)^2}$;

**А4**. f(x) = $(3x + 2)^5$. Найдите f ′(-1). 1) 1; 2) 0; 3) - 15; 4) 15.

**А5**. f(x) = 12sin x – 6. Решите уравнение f ′(x) = 0

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

**А 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) = $\frac{1}{3}$ ctg 15x + $\sqrt{3}$. Найдите f $(\frac{\pi}{4})$,

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

**B3.** Найдите значение $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$, если $f(x)=\frac{\cos x}{1+\sin x}$

**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) = cos8x – sin8x – 1

**B6.** Найдите сумму наибольшего и наименьшего из корней уравнения $f'(x)=0$, принадлежащих отрезку $[0;2\pi]$, если известно, что $f(x)=\sin 2x-x\sqrt{2}$

***<u>Вариант 4</u>***

***Часть 1***

**A1.** 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) $y'=-7x^5+9x^3$;

**A2.** 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;

**A3.** 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;

**A4**. f(x) = $(5x + 4)^6$. Найдите f ′(- 1). 1) 1; 2) - 30; 3) 30; 4) 6.

**A5**. f(x) = 8cos x + 4 . Решите уравнение f ′(x) = 0

1) $\frac{\pi}{2}+\pi k, k\in\mathcal{Z}$; 2) $\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k, k\in Z$; 3) $(-1)^k\frac{\pi}{6}+\pi k, k\in\mathcal{Z}$; 4) πk, k∈ 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) = $\frac{1}{4}$tg 8x + $\sqrt{2}$. Найдите f ′($-\frac{\pi}{4}$)

**В3.** Найдите значение $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$, 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) = sin6x + cos6x + 5

**В 6.** Найдите сумму корней уравнения $f'(x) = 0$, принадлежащих отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$, 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 $y = x^3$, *и* $y = \sqrt{x}$.

5. Найдите неопределённые интегралы:

*а)* $\int \frac{x^2}{x^2+4} dx$; *б)* $\int e^{sinx} \cdot cos3x^2\, dx$; *в)* $\int x^2 \cdot \quad lnx\, dx$.

## 2.2. Задания для промежуточной аттестации

**Назначение:**

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины **ЕН.01. Математика.**

Промежуточную аттестацию – экзамен можно провести в различных формах:

**1) Форма:** письменная работа.

**Список вопросов к экзамену**

1) Действительные числа. Расширение множества действительных чисел.
2) Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости.
3) Матрицы. Действия над матрицами.
4) Определители матриц. Свойства определителей.
5) Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.
6) Метод Гаусса, формулы Крамера. Матричные уравнения.
7) Моделирование и решение задач линейного программирования.
8) Функции многих переменных
9) Числовая последовательность. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
10) Предел последовательности.
11) Предел функции.
12) Производная функции и дифференциал.
13) Исследование функции с помощью производной.
14) Первообразная функция и неопределённый интеграл.
15) Задача нахождения площади криволинейной трапеции.
16) Определённый интеграл.
17) Несобственный интеграл.
18) Дифференциальные уравнения.

**Экзаменационная работа за курс ЕН.01. Математика**
**Вариант № 1**

1. Даны комплексные числа: $z_1 = -2 - 3i$; $z_2 = 2 + 3i$. Найдите: а) изобразите комплексные числа на координатной плоскости; б) найдите: 1) $z_1 + z_2$; 2) $z_1 \cdot z_2$; 3) $\frac{z_1}{z_2}$; 4) $\frac{z_2}{z_1}$; в) представьте числа $z_1$ и $z_2$ в тригонометрической и показательной формах.
2. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ найдите: а) A + B, б) A – B, в) 3A, г) $\frac{2}{3}$B, д) $|A|$, е) $|B|$, ж) $A^{-1}$.
3. Решите систему линейных алгебраических уравнений (любым способом):
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 10, \\ 5x + y + 4z = 21, \\ 3x + 2y + 5z = 18. \end{cases}$$
4. Вычислите пределы функций:
$$\text{а) } \lim_{x\to\infty} \frac{8x^3 - 4x + 11}{2x^4 + 2x - 5}; \qquad \text{б) } \lim_{x\to -5} \frac{4x^2 - 25}{x^2 + 8x + 15}; \qquad \text{в) } \lim_{x\to 0} \frac{sin5x}{2x}.$$
5. Найдите производную:
$$\text{а) } y = 5x^4 + (2x - 5)^4; \quad \text{б) } y = \sqrt{5x - 3}; \quad \text{в) } y = \frac{12x - x^3}{3x^2 - 2x}.$$

**Вариант № 2**

1. Даны комплексные числа: $z_1 = -1 - 2i$; $z_2 = 2 + i$. Найдите: а) изобразите комплексные числа на координатной плоскости; б) найдите: 1) $z_1 + z_2$; 2) $z_1 \cdot z_2$; 3) $\frac{z_1}{z_2}$; 4) $\frac{z_2}{z_1}$; в) представьте числа $z_1$ и $z_2$ в тригонометрической и показательной формах.
2. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ найдите: а) A + B, б) A – B, в) -2A, г) $\frac{1}{5}$B, д) $|A|$, е) $|B|$, ж) $A^{-1}$.
3. Решите систему линейных алгебраических уравнений (любым способом):
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6, \\ 2x + 3y + 4z = 9, \\ 3x + 4y + 6z = 13. \end{cases}$$
4. Вычислите пределы функций:
$$\text{а) } \lim_{x\to\infty} \frac{1 + 4x - x^4}{3x^2 + 2x^4 + x}; \qquad \text{б) } \lim_{x\to -4} \frac{x^2 + x - 11}{x^2 + 2x - 8}; \qquad \text{в) } \lim_{x\to 0} \frac{1 - cos3x}{x^2}.$$
5. Найдите производную:
$$\text{а) } y = 5(3x + 5)^2 - 4x; \quad \text{б) } y = \sqrt{3 - x^3}; \quad \text{в) } y = \frac{2x - x^4}{5x^2 + x}.$$

**Критерии оценивания**

Работа оценивается ***отметкой «5»,*** если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

· в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

***Отметка «4»*** ставится в следующих случаях:

· работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

· допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

***Отметка «3»*** ставится, если:

· допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

***Отметка «2»*** ставится, если:

· допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**2) Форма – устный экзамен 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 $x \to \infty$. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
5) Понятие предела функции. Предел функции при x→ $x_0$. 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 $[\frac{0}{0}]$ (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: $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{5x^6-2x^3+6x-9}{3x+x^4-21x^3+5}$

**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 $A = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$; $B3\begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ 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→∞. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Вычислить определители данных матриц:

   а) $A = \begin{pmatrix} 6 & 6 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$; б) $B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ 2 & -3 & 5 \\ -3 & -4 & 0 \end{pmatrix}$
3. Вычислить производную функций:

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

**Билет № 5**

1. Понятие предела функции. Предел функции при x→x_0. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Для комплексных чисел $z_1 = -3 + 2i$; $z_2 = 5 - 3i$ 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. 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:

   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. 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:

   а) $A = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$; б) $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \\ -1 & -3 & 5 \\ -3 & 4 & -2 \end{pmatrix}$
3. Вычислить производную функций:

   а) $f(x) = 4x^6 + 2x^8 - 6x - \ln x$; 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:

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

1. «Замечательные» пределы и методы их применения. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Для комплексных чисел $z_1 = 2 - 3i$; $z_2 = -3 + 2i$ 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. 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**

1. Второй «замечательный» предел. Пример применение второго» замечательного предела для раскрытия неопределенности вида $[1^\infty]$.
2. Для данных матриц $A = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -9 & 4 \\ -2 & -5 \end{pmatrix}$ найти:

   а) A+B, б) A-B, в) 2A; г) $\frac{2}{3}$B; д) |A|; е) |B|.
3. Вычислить производную функций:

   а) $f(x) = 3x^6 - 5x^8 - 7x - e^{3x}$; б) $f(x) = (x^2 - 3x)^4$;

**Билет № 11**

1. Производная функции: понятие, её геометрический смысл. Правила и формулы дифференцирования.

2. Вычислить: $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{3x^6-2x^3+5x-9}{3x^6+x^4-2x^3}$
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**

1. Производная сложной функции. Рассмотреть на конкретном примере (выбрать самостоятельно).
2. Для данных матриц $A=\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix} 9 & 4 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ найти:

   а) A+B, б) A-B, в) 2A; г) $\frac{2}{3}$B; д) |A|; е) |B|.
3. 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: $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2+2x-3}{2x^2-7x+5}$.
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: $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-x-2}{x^2-2x-3}$.
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 неопределенных 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: $\lim\limits_{x\to -2}\frac{x^2-x-6}{x^2+x-2}$.
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) $\int(cos2x + \sin(3x + 5))dx$.
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: $\lim\limits_{x\to 4} \frac{x^2-3x-4}{x^2-16}$.

**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) $\int(cos3x + \sin(2x + 5))dx$.
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: $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2+3x-4}{x^2-1}$.

**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) $\int (tg3x + \sin(2x - 5))dx$.

**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: $\lim\limits_{x\to 3} \frac{x^2-x-6}{x^2-8x+15}$.

**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: $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{7x^2 - 9x - 6x^4}{3x^2 - 8x + 15x^5}$.
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)**

1. «5» - 85% - 100%
2. «4» - 70 – 84%
3. «3» - 50% - 69%
4. «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. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Изд-во Юрайт, 2020. — 396 с.
2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М. : Изд-во Юрайт, 2020. — 495 с.
3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М. : Изд-во Юрайт, 2020. — 326 с.
4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М. : Изд-во Юрайт, 2020. — 251 с.
5. Григорьев С. Г. Математика: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / С. Г. Григорьев, С.
6. Иволгина В; под ред. В. А. Гусева. – 11-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2022. – 416 с.
7. Тишин В. В. Дискретная математика в примерах и задачах - Сант-Петербург.:БХВ-Петербург, 2021

**Дополнительные источники:**

1. Авербах Л.И., Гельруд Я.Д. «Экономико-математические методы принятия решений», Челябинск, ЮУрГУ, 2010 г.

**Интернет-ресурсы:**

1. Единая Университетская библиотека. Код доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
2. **М**атематический портал по высшей математике с подборкой материалов к занятиям и контрольным работам. Код доступа **http://mathportal.net/**
3. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач http://matematika.electrichelp.ru/matricy-i-opredeliteli/
4. Материалы по математике для самостоятельной подготовки Код доступа http://www.mathprofi.ru/
5. Изучение математики онлайн Код доступа https://ru.onlinemschool.com/math/library/
6. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач Код доступа http: //ru.solverbook.com/
7. Справочный портал Код доступа: https://www.calc.ru/