

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01 Элементы высшей математики**

по специальности

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Белгород, 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) 09.02.07 «Информационные системы и программирование» и примерной основной образовательной программы Федерального учебно-методического объединения в системе СПО по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника; квалификация «Разработчик веб и мультимедийных приложений» (Организация разработчик: Федеральное учебно-методическое объединение в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, 2017 г.)

Рассмотрено  
предметно-цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «31» августа 2020 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ /Третьяк И.Ю.

Согласовано  
Зам.директора по УМР  
\_\_\_\_\_/Бакалова Е.Е.  
«31» августа 2020 г.

Утверждаю  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_/Выручаева Н.В.  
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено  
предметно-цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Рассмотрено  
предметно-цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Рассмотрено  
предметно-цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Организация разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:  
преподаватель ОГАПОУ «Белгородского индустриального колледж»  
Третьяк И.Ю.

Рецензент (внутренний):  
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»  
Сапожникова Г.В.

## Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1. Формы и методы оценивания	7
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	11
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	40

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

- У1 выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
- У2 решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
- У3 применять методы дифференциального и интегрального исчисления
- У4 решать дифференциальные уравнения
- У5 пользоваться понятиями теории комплексных чисел
- З1 Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
- З2 Основы дифференциального и интегрального исчисления
- З3 Основы теории комплексных чисел

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Формой аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оце- нивания
У1. Выполнять опера- ции над матрицами и решать системы линей- ных уравнений. ОК1, ОК5	вычисление определителей $n$ - го порядка, выполнение дей- ствий над матрицами, нахож- дение ранга матрицы, решение систем линейных уравнений	Выполнение практиче- ских работ, выполнение внеаудиторной самостоя- тельной работы
У2 решать задачи, ис- пользуя уравнения пря- мых и кривых второго порядка на плоскости . ОК1 ,ОК5	Составление уравнений прямых на плоскости, определение вза- имного расположения прямых, угла между прямыми, составле- ние уравнений эллипса, гипер- болы, параболы.	Выполнение практиче- ских работ, выполнение внеаудиторной самостоя- тельной работы
У3 Применять методы дифференциального и интегрального исчисле- ния. ОК1, ОК5	вычисление табличных произ- водных, производной сложной функции, производных и диф- ференциалов высших порядков, вычисление неопределенных и определенных интегралов, инте- грал; вычисление частных про- изводных,	Выполнение практиче- ских работ, выполнение внеаудиторной самостоя- тельной работы
У4 Решать дифференциальные уравнения. ОК1, ОК5	вычислять обыкновенные диф- ференциальные уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, линейные одно- родные и неоднородные уравне- ния высших порядков	Выполнение практиче- ских работ, выполнение внеаудиторной самостоя- тельной работы
У5 Пользоваться поня- тиями теории комплекс- ных чисел. ОК1, ОК5	-выполнять действия над ком- плексными числами в разных формах; переходить из одной формы представления к другой	Выполнение практиче- ских работ, выполнение внеаудиторной самостоя- тельной работы
З1 Основы математиче- ского анализа, линейной алгебры и аналитиче- ской геометрии	свойства определителей, опера- ции над матрицами, методы ре- шения систем уравнений; свой- ства определителей, операции над матрицами, методы решения систем уравнений; Определение	Устный опрос

	<p>вектора, операции над векторами и их свойства, координаты вектора, скалярное произведение смешанное произведение векторов; уравнение прямой на плоскости и в пространстве, кривые 2-го порядка (окружность, парабола, эллипс, гипербола);</p>	
<p>32 Основы дифференциального и интегрального исчисления</p>	<p>Определение предела числовой последовательности и функции, свойства, замечательные пределы; определение производной, табличные производные, производную сложной функции, дифференциал, производные и дифференциалы высших порядков, исследование функций с помощью дифференциального исчисления; неопределенный интеграл, определенный интеграл, приложения в геометрии, несобственные интегралы; частные производные, дифференциал, экстремумы функции двух действительных переменных; двойные интегралы, приложения двойных интегралов; определение числового ряда, свойства рядов, признаки сходимости, разложение элементарных функций; определение обыкновенного дифференциального уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>33 Основы теории комплексных чисел</p>	<p>Определение комплексного числа, геометрическое представление комплексных чисел; алгебраическую, тригонометрическую и показательную формы комплексных чисел</p>	<p>Устный опрос</p>

### 3. Распределение оценивания результатов обучения, по видам контроля

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики, направленные на формирование общих компетенций.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1 Элементы линейной алгебры			<i>Каллоквиум</i>	<i>У1,</i> <i>З1</i> ОК1, ОК5	<i>Экзамен</i>	<i>У1,</i> <i>З1</i> ОК1,ОК5
Тема 1.1 Матрицы и определители	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №1</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У1,</i> <i>З1</i> ОК1, ОК5				

Тема 1.2 Системы линейных уравнений	<i>Устный опрос Практическая работа №3 Практическая работа №4</i>	<i>У1, 31, ОК1, ОК5</i>				
<b>Раздел 2</b> <b>Элементы аналитической геометрии</b>			<i>Каллоквиум</i>	<i>У2, 31 ОК 1, ОК 5</i>	<i>Экзамен</i>	<i>У2, 31 ОК 1, ОК 5</i>
Тема 2.1 Векторы, операции над матрицами	<i>Устный опрос Практическая работа №5 Самостоятельная работа</i>	<i>У2, 31 ОК 1, ОК 5</i>				
Тема 2.2 Аналитическая геометрия на плоскости	<i>Устный опрос Практическая работа №6 Практическая работа №7</i>	<i>У2, 31 ОК 1, ОК 5</i>				
<b>Раздел 3</b> <b>Основы теории комплексных чисел</b>			<i>Каллоквиум</i>	<i>У5 33, ОК 1, ОК 5</i>	<i>Экзамен</i>	<i>У5 33, ОК 1, ОК 5</i>
Тема 3.1 Комплексные числа	<i>Устный опрос Практическая работа №8 Практическая работа №9 Самостоятельная работа</i>	<i>У5, 33, ОК 1, ОК 5</i>				

<b>Раздел 4 Основы математического анализа</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У3, У4,, 31,32</i> <i>ОК1, ОК5</i>
<b>Тема 4.1</b> Теория пределов	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №10</i> <i>Практическая работа №11</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У3, 31, 32</i> <i>ОК1, ОК5</i>	<i>Каллоквиум</i>	<i>У3, 31,32</i> <i>ОК1,</i> <i>ОК5</i>		
<b>Тема 4.2.</b> Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №12</i> <i>Практическая работа №13</i> <i>Практическая работа №14</i> <i>Практическая работа №15</i>	<i>У3, 31, 32</i> <i>ОК1, ОК5</i>	<i>Каллоквиум</i>	<i>У3, 31,32</i> <i>ОК1,</i> <i>ОК5</i>		
<b>Тема 4.3.</b> Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №16</i> <i>Практическая работа №17</i> <i>Практическая работа №18</i> <i>Практическая работа №19</i> <i>Практическая работа №20</i> <i>Практическая работа №21</i> <i>Практическая работа №22</i>	<i>У3, 31, 32</i> <i>ОК1, ОК5</i>	<i>Каллоквиум</i>	<i>У3, 31,32</i> <i>ОК1,</i> <i>ОК5</i>		
<b>Тема 4.4.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №23</i> <i>Практическая работа №24</i>	<i>У3, 31, 32</i> <i>ОК1, ОК5</i>	<i>Каллоквиум</i>	<i>У3, 31,32</i> <i>ОК1,</i> <i>ОК5</i>		
<b>Тема 4.5.</b> Интегральное исчисление функции нескольких переменных	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №25</i> <i>Практическая работа №26</i>	<i>У3, 31, 32</i> <i>ОК1, ОК5</i>	<i>Каллоквиум</i>	<i>У3, 31,32</i> <i>ОК1,</i> <i>ОК5</i>		

<b>Тема 4.3.</b> Теория рядов	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №27</i> <i>Практическая работа №38</i>	У3, 31, 32 ОК1, ОК5	<i>Каллоквиум</i>	У3, 31,32 ОК1,ОК2,ОК3, ОК4,ОК5		
<b>Тема 4.7.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №29</i> <i>Практическая работа №30</i>	У4, 31, 32 ОК1, ОК5	<i>Каллоквиум</i>	У4 31,32 ОК1, ОК5		

## 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

### Структура практического задания

#### Практическая работа

#### 3.2.1 Текст задания к практической работе №1

#### Задания для практической работы №1

Тема: «Вычисление определителей»

#### Вариант 1

1. Решить определитель второго порядка:

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 10 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Найти миноры элементов  $a_{11}$  и  $a_{23}$ :

$$\begin{vmatrix} -1 & 3 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & -1 & 6 \\ 3 & 7 & -5 & 1 \\ 4 & -2 & 11 & -5 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель третьего порядка двумя способами по правилу треугольника и методом разложения по элементам третьей строки:

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 1 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

б) вычислить определитель по формуле и разложить по элементам третьего столбца:

$$\text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

4. Вычислить определитель четвертого порядка и разложить по элементам 3 столбца, разложением по любому столбцу или строке сделать проверку:

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

5. Записать определитель третьего порядка и перечислить свойства.

## Вариант 2

1. Решить определитель второго порядка:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -2 & -20 \\ 30 & 10 \end{vmatrix}.$$

2. Найти миноры элементов  $a_{24}$  и  $a_{41}$ :

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -5 \\ -6 & 10 & 1 & 5 \end{vmatrix}.$$

3. Вычислить определитель третьего порядка двумя способами: по правилу треугольника и разложить по элементам 2 столбца:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix};$$

- б) вычислить определитель по формуле и разложить по элементам 3 столбца:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 10 & 2 & 1 \\ -4 & -2 & -1 \end{vmatrix}.$$

4. Вычислить определитель четвертого порядка по элементам третьего столбца:

$$\begin{vmatrix} 1 & -4 & 4 & 0 \\ -1 & 2 & 4 & -5 \\ 9 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$$

5. Охарактеризуйте понятие минора и алгебраического дополнения, запишите соответствующие формулы.

### Устный опрос

#### 3.2.2 Текст задания

##### Вопросы для УО по теме 1.1 Матрицы и определители

1. Что такое матрица?
2. Перечислите виды матриц?
3. Какие действия над матрицами можно выполнять?
4. К любой ли матрице можно применить операцию произведения?
5. Что понимается под операцией транспонирования матрицы?
6. Расскажите, каким этапам нужно следовать, чтобы найти обратную матрицу?
7. Для всякой ли матрицы существует обратная?
8. Можно ли найти обратную матрицу, для матрицы размером  $3 \times 4$ ?

9. Что такое ранг матрицы?
10. Расскажите способы вычисления ранга матрицы?
11. Что такое определитель 2-го, 3-го порядка?
12. Перечислите свойства определителя 3-го порядка?
13. Чему равен определитель числа 7?
14. Какие вы знаете способы вычисления определителя 3-го порядка?
15. Сформулируйте теорему Лапласа? В каких случаях она применяется?
16. Что такое алгебраическое дополнение элемента определителя?
17. Как посчитать минор элемента определителя?
18. Что произойдет с определителем, если поменять местами 2 строки?

## Практическая работа

### 3.2.3 Текст задания к практической работе №2

#### Задания для практической работы №2

**Тема: «Операции над матрицами».**

#### **Вариант №1**

1. Найти матрицу  $C=2(A+B)-4(A-B)+A$  и транспонировать полученную матрицу.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -3 & -2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 11 & 6 & 0 \\ 2 & 1 & 9 \end{pmatrix}$$

2. Перечислите виды матриц вам известные, дайте их характеристику и общий вид.
3. Найдите произведение матриц.

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

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & -7 & 3 \\ 1 & 11 & 2 \\ -5 & 8 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

4. Выполните элементарные преобразования над матрицами

$$C = A * B - 2A - 3B + B * A$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 9 & 0 \\ -7 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Найдите обратную матрицу и сделайте проверку

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант №2

1. Найти матрицу  $C = -A + 4B - (3B + 7A)$  и про транспонировать данную матрицу.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 11 \\ 4 & 8 & 2 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & -6 & -1 \\ 2 & 1 & 7 \\ 9 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Перечислите действия над матрицами и запишите их в общем виде.  
3. Найдите произведение матриц

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 9 \\ -2 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 9 & 3 & 1 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 9 \\ -4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Выполните элементарные преобразования над матрицами.

$$C = A * A - 2AB + B * B$$

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

5. Найдите обратную матрицу и сделайте проверку.

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 0 \\ 4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

### Практическая работа

#### 3.2.4 Задание к практической работе №3-4

#### Задания для практической работы №3-4

**Тема: «Вычисление СЛАУ методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом»**

#### Вариант №1

1. Решить СЛАУ методом Крамера, сделать проверку матричным методом.

$$\text{а) } \begin{cases} 10x + 5y = -20 \\ 3x - 5y = -19 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 4x + 7y = 32 \\ -4x + 9y = 32 \end{cases}$$

2. Решить СЛАУ всеми известными методами.

$$a) \begin{cases} x + y + z = 1 \\ x - y = 2 \\ y + z = 3 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + y - z = 4 \\ x - y - z = 0 \end{cases}$$

3. Решите СЛАУ методом Гаусса. Сделайте проверку.

$$a) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ -x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 = -1 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 6x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5 \\ -2x_1 - 5x_2 + x_3 - 2x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 4 \end{cases}$$

4. Какая матрица называется невырожденной вырожденной? Какие вы знаете способы решения СЛУ?

5. Решите СЛАУ 2-мя способами методом Крамера (если это возможно) .и методом Гаусса

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

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -11 \\ -3x_1 + x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -3 \end{cases}$$

**Тема: «Вычисление СЛАУ методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом»**

### Вариант №2

1. Решить СЛАУ методом Крамера, сделать проверку матричным методом.

$$a) \begin{cases} 5x - 2y = 26 \\ 3x + 5y = -3 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 2x + y = 1 \\ x + 8y = -7 \end{cases}$$

2. Решить СЛАУ всеми методами

$$a) \begin{cases} x + y = 1 - z \\ x - y = 3 \\ z = 2x \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x + y = 2 \\ y + z = 4 \\ z + x = 6 \end{cases}$$

3. Решить СЛАУ Крамера и методом Гаусса и сделать проверку.

$$a) \begin{cases} -4x_1 + 3x_2 - x_3 = 6 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \\ -4x_1 - x_2 + 5x_3 = 22 \end{cases} \quad б) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ -2x_1 + x_2 + 5x_3 = 15 \\ -x_1 - x_2 + 6x_3 = 15 \end{cases}$$

4. Охарактеризуйте принципы решения СЛАУ методом Гаусса

5. Решите СЛАУ двумя способами методом Крамера (если это возможно) и методом Гаусса

$$\text{а) } \begin{cases} x - y - 5z = -2 \\ 5x + y + 3z = 12 \\ -2x - y - 4z = -5 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = -11 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 13 \\ x_1 + 2x_2 - x_4 = -2 \end{cases}$$

### Устный опрос

#### 3.2.5 Текст задания

##### Вопросы для УО по теме 1.3 Системы линейных уравнений

1. Что такое СЛАУ?
2. Какие вы знаете способы вычисления СЛАУ?
3. В чем состоит суть решения СЛАУ методом Крамера?
4. Всякую ли систему можно решить методом Крамера?
5. В чем заключается универсальность метода Гаусса?
6. Расскажите этапы решения СЛАУ матричным методом?
7. Почему матричным методом можно решить не всякую СЛАУ?
8. Если решая систему линейных уравнений методом Гаусса, последняя строка получилась нулевая, о чем это говорит?
9. Если решая СЛАУ матричным методом, определитель оси матрицы получился=0, то однозначно можно сказать, что...
10. Формула для решения СЛАУ матричным методом имеет вид:

### Практическая работа

#### 3.2.6 Задание к практической работе №5

##### Задания для практической работы №5

#### Тема «Операции над векторами»

#### Вариант №1

1. Построить в пространстве три точки заданные координатами:

А (1; -5; 6); В (0; 7; -2); С (0;  $\frac{1}{3}$ ; 4), и найти модули векторов АВ, ВС, АС,

а также координаты середины отрезков АВ, ВС, АС.

2. Найти скалярное произведение векторов заданных координатами

$\vec{a}$ (0; 4; 9);  $\vec{b}$  (6; 2; 1) и найти  $\cos\alpha$  угла между ними.

3. Доказать что векторы коллинеарные

$$\vec{a} (9; -1; 4); \vec{b} (3; -\frac{1}{3}; \frac{3}{4})$$

4. Найти модуль вектора

$$\vec{c} = (2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}) \vec{a} \vec{b}, \text{ если } \vec{a} (1; 2; 3) \vec{b} (-3; 0; 2)$$

5. Перечислить свойства скалярного произведения векторов в пространстве.

### Вариант №2

1. Построить в пространстве три точки заданные координатами:

A (-4; -1; 0); B (-1; 0; 2); C (-5; 5; 2) и найти модули векторов AB, BC, AC, а также координаты середины отрезков AB, BC, AC.

2. Найти скалярное произведение векторов заданных координатами

$$\vec{a} (1; -5; 0); \vec{b} (-5; 1; 0)$$

и найти  $\cos \alpha$  угла между ними.

3. Выяснить взаимное расположение векторов

$$\vec{a} (1; 3; 6); \vec{b} (-1; -3; 2)$$

4. Найти модуль вектора

$$\vec{m} = 0,25 \vec{a} \vec{b} (-4\vec{a} + \vec{b}) \text{ если } \vec{a} (1; 3; 2) \vec{b} (-2; 10; -1)$$

5. Перечислить действия над векторами в пространстве и записать необходимые формулы

### Устный опрос

#### 3.2.7 Текст задания

Вопросы для УО по теме 2.1 “Векторы. Операции над векторами”

1. Что такое вектор?
2. Какие действия можно выполнять над векторами, заданными своими координатами?
3. Какие действия можно выполнять над векторами, заданными своими отрезками?
4. Какие вектора называются компланарными?
5. Какие вектора называются коллинеарными? Признак коллинеарности векторов

6. Что такое модуль вектора?
7. Чем отличается ПДСК на плоскости от ПДСК в пространстве?
8. Как найти в пространстве координаты середины отрезка?
9. Что такое скалярное произведение векторов? Какими свойствами оно обладает?
10. Как найти угол между векторами, если известны их координаты?

## Практическая работа

### 3.2.8 Задания к практической работе №6

#### Задания для практической работы №6

#### Тема: «Составление уравнения прямой»

#### Вариант №1

1. Составить уравнение прямой, проходящей через 2 точки: A(1;4;7) и B(1,5, -1)
2. Найти угол между осью абсцисс и прямой, заданной двумя точками:  
E(4;-3) и F(5;-6).
3. Треугольник ABC задан координатами своих вершин: A(-3;4), B(-9;6), C(5;2). Составить уравнение средней линии треугольника, параллельной стороне AC, и построить этот треугольник
4. Найти острый угол между прямыми, заданными уравнениями:  $\frac{x-2}{11} = \frac{y+5}{7}$  и  $\frac{x+2}{4} = \frac{y-4}{-1}$ .
5. Перечислите способы задания прямой на плоскости.

#### Вариант №2

1. Составить уравнение прямой, проходящей через 2 точки: M(0;5;3) и D(-1;4;6). Принадлежат ли точки A(7;1;2) и C(-4;1;15) данной прямой?
2. Найти тангенс угла наклона прямой к оси OX, заданной двумя точками: K(3;-4), L(-3,2).
3. Вершины треугольника имеют координаты A(7;2;-6), B(11;-3;5) C(-3;4;-2). Составить уравнение медианы треугольника, проведенной из вершины B, и построить этот треугольник

4. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку

$A(-7; -4; 5)$  и параллельной вектору  $\vec{s}(2; -6; 9)$ .

5. Перечислите способы задания прямой в пространстве.

### Задания для практической работы №7

#### Тема: «Составление уравнений кривых второго порядка»

##### Вариант №1

1. Окружность задана в общем виде  $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 24 = 0$  привести уравнение окружности к каноническому виду, определить центр и радиус. Построить окружность.

2. По данному уравнению эллипса  $4x^2 + 9y^2 = 180$

Определить:

а) полуоси  $a$  и  $b$

с) эксцентриситет эллипса

д) координаты фокусов

е) построить данный эллипс

3. Написать уравнение гиперболы, если её фокусы находятся в точках

$F_1(-4; 0)F_2(4; 0)$ , а длина действительной оси равна 3.

4. По данному уравнению определить тип кривой и записать её канонический вид.

$$16x^2 + 9y^2 - 4x + 6y - 11 = 0$$

5. Что такое парабола? Свойства параболы.

##### Вариант №2

1. Составить уравнение окружности, касающейся оси  $Ox$  в начале координат и проходящей через точку  $A(0; -8)$ , построить данную окружность.

2. По данному уравнению гиперболы  $24x^2 - 25y^2 = 600$  определить:

а) полуоси  $a$  и  $b$

б) эксцентриситет

в) уравнение асимптот

г) построить данную гиперболу

3. Написать уравнение двух парабол с вершиной в начале координат, зная, что координаты их фокусов равны.

а) F(3;0);

б) F(0;-5)

4. По данному общему уравнению кривой 2-го порядка, определить тип кривой и записать каноническое уравнение кривой

$$-25x^2 + 144y^2 - 10x - 24y + 64 = 0$$

5. Какую кривую второго порядка мы назовём эллипсом? Перечислите свойства эллипса.

### Устный опрос

#### 3.2.9 Текст задания

##### Вопросы для УО по теме 2.2 “Аналитическая геометрия на плоскости”

1. Какие вы знаете способы задания прямой на плоскости (в пространстве)?
2. Что представляет собой способ задания прямой “ в отрезках”
3. Общее уравнение прямой на плоскости (в пространстве)?
4. Как, зная, общее уравнение прямой определить угловой коэффициент прямой?
5. Как, зная, общее уравнение прямой вычислить угол между положительным направлением оси Oх и прямой?
6. Как найти расстояние между прямыми заданными общими уравнениями?
7. Как найти угол между прямыми заданными общими уравнениями?
8. Как проверить принадлежит ли точка данной прямой или нет?
9. Как привести уравнение прямой заданной в каноническом виде к общему виду?
10. Как составить общее уравнение прямой заданной двумя точками в пространстве?
11. Какие кривые можно отнести к кривым второго порядка? Почему?
12. Общее уравнение эллипса, гиперболы, параболы?
13. Что такое эксцентриситет кривой?
14. Как по заданным значениям параметра а и b построить эллипс, гиперболу?
15. Как найти координаты фокусов, зная значения параметра а и b?
16. Как построить параболу, зная уравнение её директрисы?
17. Как из общего уравнения окружности получить каноническое уравнение?

### Практическая работа

#### 3.2.10 Задания для практических работ №8, №9

##### Задания для практической работы №8

**Тема: «Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах»**

##### **Вариант №1**

1. Даны 2 комплексных числа, изобразить их векторами на координатной плоскости и найти их сумму, разность, произведение и частное.

$$z_1 = -4 + 2i \quad z_2 = 3 - 2i$$

2. Комплексное число задано в алгебраической форме.

а)  $z = -2i$

б)  $z = -\sqrt{3} + \sqrt{3}i$

представить их в тригонометрической форме и изобразить точками на координатной плоскости.

3. Число, заданное в тригонометрической форме представить в показательной и перевести в алгебраическую форму.

$$|z| = 16\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$$

### Вариант №2

1. Даны 2 комплексных числа изобразить их векторами на координатной плоскости и найти их сумму и частное.

$$z_1 = -i + 2$$

$$z_2 = -3 + 2i$$

2. Комплексные числа заданы в алгебраической форме:

а)  $z = 4$

б)  $z = -\sqrt{2} + 2i$

представить их в тригонометрической форме и изобразить на координатной плоскости вектором.

3. Комплексное число задано в тригонометрической форме, представить его в показательной форме и перевести в алгебраическую форму.

$$Z = 5\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$$

### Задания для практической работы №9

Тема: "Переход от алгебраической к тригонометрической и показательной форме"

#### Вариант №1

1. Комплексное число задано в алгебраической форме  $z = -4 + \sqrt{3}i$

а) Найти модуль комплексного числа, и записать его мнимую часть

б) найти значение выражения  $z^2 - 5i$

в) перевести комплексное число  $z$  в показательную форму

2. Перечислите действия над комплексными числами в алгебраической форме и показательной форме (формулы)
3. Выполнить действия над комплексными числами в тригонометрической форме

$$z_1 = \sqrt{3} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$$

$$z_2 = \sqrt{5} \left( \cos \frac{\pi}{7} + i \sin \frac{\pi}{7} \right)$$

### Вариант №2

1. Комплексное число задано в алгебраической форме  $z = -2 - \sqrt{3}i$ 
  - а) найти модуль комплексного числа, записать его действительную часть
  - б) найти значение выражения  $(z - 1)^2 + 6i$
  - в) перевести комплексное число  $z$  в показательную форму
2. Запишите алгоритм перехода из алгебраической в тригонометрическую форму
3. Выполнить действия над комплексными числами в показательной форме

$$z_1 = 10 e^{\frac{\pi}{4}i}$$

$$z_2 = -3 e^{\frac{\pi}{2}i}$$

### Устный опрос

#### 3.2.11. Текст задания

УО по теме 3.1 «Комплексные числа».

1. Назовите 3 формы представления комплексных чисел.
2. Что такое аргумент комплексного числа.
3. Что такое модуль комплексного числа?
4. Как геометрически изобразить на ком.плоскости число  $z = -2 + 6i$ ?
5. Какие комплексные числа называются сопряженными? Противоположными?
6. Какие действия можно выполнить над комплексными числами в алгебраической форме, в показательной и тригонометрической форме?
7. Как перевести число из алгебраической формы в тригонометрическую?
8. Как выглядит число  $z = -2i$  в тригонометрической и показательной форме?

### Практическая работа

#### 3.2.12. Задания для практических работ №10, №11

#### Задание для практической работы №10

Тема: «Вычисление простых пределов»

### Вариант №1

**Задание: Вычислить пределы функции в точке и на бесконечности**

1.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{-x^2 + 4x + 5}{x^2 - 3x - 10}$

5.  $\lim_{a \rightarrow 9} \frac{\sqrt{a} - 3}{81 - a^2}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 4}{3x^2 - 5\sqrt{x} + 10}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 7x + 12}$

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

7.  $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{x - 10}{x^2 - 20x + 100}$

4.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 3x - 10}$

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

### Вариант №2

**Задание: Вычислить пределы функции в точке и на бесконечности**

1

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 1}{5x - 6x^2 + 9}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{x - 5}{\sqrt{x^2 - 9} - 4} \right)$

2.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x - x^2 + 4}{x^2 - 9x + 20}$

3.  $\lim_{a \rightarrow -2} \frac{8 + a^3}{a + 2}$

3.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^3 + 4x - 6}{2x^2 - 6x^3 + 1}$

7.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{64 - x^3}{16 - x^2}$

4.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 + 6x + 5}$

8.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}$

### Задание для практической работы №11

**Тема: «Вычисление пределов с помощью замечательных»**

### Вариант №1

**Вычислите пределы:**

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin x}$ ;

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{10x}$ ;

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}{\sin 5x}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{\sin 7x}$ ;

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2x}$

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{1}{x}}$

8.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 7x)^{\frac{1}{x}}$

### Вариант №2

Вычислите пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{x}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{3}{x}}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 - \operatorname{tg} x} - 2}{\operatorname{tg} x}$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+2}\right)^{\frac{x}{3}}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 7x}$

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{9}{x}\right)^{\frac{x}{3}}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x + 9} - 3}$

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-8}\right)^{\frac{x}{4}}$

### Устный опрос

#### 3.2.13 Текст задания

Вопросы для УО по теме 4.1 “Теория пределов”

1. Что такое Предел числовой последовательности?
2. Перечислите свойства предела числовой последовательности.
3. Какие последовательности называются расходящимися и сходящимися?
4. Какая последовательность называется бесконечно большой? Бесконечно малой?
5. Чему равен предел бесконечно большой последовательности? Бесконечно малой?
6. Понятие предела функции в точке.
7. Свойства пределов функции в точке. Предел константы?
8. Правило вычисления пределов. Неопределённости.
9. Первый и второй замечательные пределы (формулы, следствия)

### Практическая работа

#### 3.2.14 Задания для практических работ №12, №13, №14, №15

#### Задание для практической работы №12

Тема: «Вычисление простых производных»

#### Вариант 1

**1. Найдите производные следующих функций**

1)  $y = \sin x + 3\cos x - \frac{1}{x}$     2)  $y = x^7 \operatorname{ctg} x$     3)  $y = \frac{3 \sin x}{4x}$

4)  $y = \frac{4x}{\operatorname{arctg} x} - 2x$     5)  $y = 7x^2 \operatorname{ctg} x$     6)  $y = \frac{\sqrt[5]{6x^9}}{6^x}$

**2. Найдите производную функции в точке  $x=1$** 

a)  $y = \frac{\log_3 x}{\sqrt{x}}$     b)  $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{x^2 - 3x + 1}$

3. Для функции  $y=2x^2-4x+5$  в точке  $x_0=-5$  составить уравнение касательной и вычислить угловой коэффициент и угол между касательной и осью абсцисс

4. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $s(t)=t^3+0,5t^2+7t$ , определить скорость материальной точки в моменты времени  $t=2$  и  $t=9$

5. Запишите правила дифференцирования функций, и придумайте по одному примеру на каждое правило с решением

**Вариант 2****1. Найдите производные следующих функций**

1)  $y = -6 \ln x - x - \frac{10}{x^4}$     2)  $y = -9x^2 \operatorname{arcc} \operatorname{ctg} x$     3)  $y = \frac{\cos x}{\log_3 x}$

4)  $y = \frac{1}{x} + 5\sqrt{x}$     5)  $y = 5\sqrt{x^9} \cos x$     6)  $y = \frac{\sqrt[8]{8x}}{\log_7 x}$

**2. Найдите производную функции в точке  $x = \frac{\pi}{4}$** 

a)  $y = \frac{5 \operatorname{ctg} x}{\cos(x)+2}$     b)  $y = \frac{-\sin x}{\cos x - \operatorname{tg} x}$

3. Для функции  $y=-2x^3-4,5x^2+5x-1$  в точке  $x_0=-7$  составить уравнение касательной и вычислить угловой коэффициент и угол между касательной и осью абсцисс

4. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $s(t)=6t^3+0,5t^2+6t$ , определить скорость материальной точки в моменты времени  $t=6$  и  $t=10$

**5. Перечислите производные основных элементарных функций****Задание для практической работы №13****Тема «Вычисление производной сложной функции»****Вариант 1****Задание №1: Вычислить производные функций:**

1.  $y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x^3\sqrt{x} + \frac{1}{x^3} + 7^{2x-7}$
2.  $y = (x^4 - x^2 + 1)^{-10}$
3.  $y = \frac{x^3 - 3x^2 + 1}{x - 1}$
4.  $y = \frac{1 - \operatorname{tg} 2x}{1 + \cos 2x}$
5.  $y = \operatorname{lg} \frac{10 - x}{x + 2}$

**Задание №3: Найти дифференциалы функций:**

$$1) y = \ln \left( \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right) \qquad 2) y = \sin(\cos(\ln 6x))$$

### Вариант 2

**Задание №1: Вычислить производные функций:**

1.  $y = \sqrt[3]{4x^3 - 7x^2 + 1}$
2.  $y = (\sin^2 x + 1)e^x$
3.  $y = \sqrt[3]{x^2 - 1} \cdot (x^4 - 1)$
4.  $y = \ln \sqrt{x^2 - 1}$
5.  $y = e^{x^3 - 5x^2}$

**Задание №2: Найти дифференциалы функций:**

$$1) y = x^4(8 \ln^2 x - 4 \ln x + 1) \qquad 2) y = 2 \sin^3(\ln 5x)$$

### Задание для практической работы №14

**Тема: «Производные и дифференциалы высших порядков»**

### Вариант 1

**Задание: Вычислить производные и дифференциалы функций  $y'(x)$  и  $y''(x)$**

$$5. \quad y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x^3\sqrt{x} + \frac{1}{x^3}$$

$$7. \quad y = \frac{x^3 - 3x^2 + 1}{x - 1}$$

$$6. \quad y = (x^4 - x^2 + 1)^3$$

$$8. \quad y = \frac{1 - \cos 2x}{1 + \cos 2x}$$

$$9. \quad y = \log \frac{10 - x}{x + 2}$$

### Вариант 2

**Задание: Вычислить производные и дифференциалы функций  $y'(x)$  и  $y''(x)$**

$$6. \quad y = \sqrt[3]{4x^3 - 7x^2 + 1}$$

$$7. \quad y = (\sin x + 1)e^x$$

$$8. \quad y = (x^4 - 1) \cdot (x^2 - 1)$$

$$9. \quad y = \ln \sqrt{x^2 - 1}$$

$$10. \quad y = e^{x^3 - 5x^2}$$

### Задания к практической работе №15

**Тема: «Полное исследование функции»**

#### Вариант 1

Задание №1: Провести полное исследование функции  $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$  и построить её график.

Задание №2: Найти интервалы возрастания и убывания и экстремумы функции

$$y = \sqrt[3]{(2 - x)(x^2 - 4x + 1)}$$

#### Вариант №2

Задание №1: Провести полное исследование функции  $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$  и построить её гра-

фик.

Задание №2: Найти интервалы возрастания и убывания и экстремумы функции

$$y = -\sqrt[3]{(x + 3)(x^3 + 6x + 6)}.$$

## Устный опрос

### 3.2.15 Текст задания

Вопросы для УО по теме 4.2 “Дифференцирование функций одной действительной переменной”

1. Что такое производная функции?
2. Назовите физический и геометрический смысл производной.
3. Вторая производная? Определение производной высшего порядка.
4. Производная сложной функции. Примеры.
5. Физический смысл второй производной.
6. Понятие дифференциала. Дифференциалы высших порядков.
7. Применение производной для исследования функций.
8. Какие точки функции называются критическими? Алгоритм исследования функции на монотонность.
9. Какие точки функции называются экстремальными? Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования экстремума функции в точке.
10. Этапы исследования функции на экстремум с помощью первой и второй производной.
11. Функция называется выпуклой вниз если ...  
Функция называется выпуклой вверх если ...
12. Точкой перегиба называется точка ...
13. Сформулируйте признаки выпуклости функции на интервале.
14. Сформулируйте этапы исследования функции на выпуклость и перегиб.

## Практическая работа

### 3.2.16 Задания к практической работе №16, №17, №18, №19, №20, №21, №22

#### Задания для практической работы №16-№17

**Тема: «Интегрирование, с использованием таблицы и основных свойств», «Интегрирование заменой переменной и по частям»**

#### Вариант №1

Задание №1: Найти интегралы, используя таблицу и основные свойства.

$$1. \int \left( 4\sqrt{x} + \cos x - \frac{5}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$$

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

Задание №2: Найти интегралы, используя подходящую подстановку.

$$1. \int x\sqrt{1-x^2} dx$$

$$2. \int \frac{e^x dx}{e^{2x} + 9}$$

$$3. \int \sqrt{4x^3 + 1x^2} dx$$

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

Задание №3: Найти интеграл, используя интегрирование по частям.

$$\int \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$$

### Вариант №2

Задание №1: Найти интегралы, используя таблицу и основные свойства.

$$1. \int (e^x + 6x - 14x^{-5} + \frac{1}{x}) dx$$

$$2. \int \frac{x^3 + 3x + 1}{x} dx$$

Задание №2: Найти интегралы, используя подходящую подстановку.

$$1. \int \frac{x^5 dx}{\sqrt{x^6 + 7}}$$

$$3. \int \sqrt[5]{2x - 5} dx$$

$$2. \int \frac{x dx}{(x^2 + 1)^2}$$

$$4. \int \sqrt{e^x - 5e^x} dx$$

Задание №3: Найти интеграл, используя интегрирование по частям.

$$\int 3x^2 \ln x dx$$

### Задания к практической работе №18

**Тема: «Интегрирование рациональных функций»**

#### **Вариант 1**

**Задание: Вычислить неопределенный интеграл**

$$1) \int \frac{5 dx}{9 + 2x^2}$$

$$3) \int \frac{5 dx}{(7x + 2)^4}$$

$$2) \int \frac{dx}{\sin^2(3x + 2)}$$

$$4) \int \frac{x^2 dx}{3x^3 + 4}$$

#### **Вариант 2**

**Задание: Вычислить неопределенный интеграл**

1)

$$\int \frac{dx}{(4x+1)^4}$$

$$3) \int \frac{x^3 dx}{2(x^4-7)}$$

$$2) \int \frac{5dx}{9+2x^2}$$

$$4) \int \frac{xdx}{x^2-4}$$

**Задания к практической работе №19**

**Тема: «Интегрирование иррациональных функций»**

**Вариант 1**

**Задание: Вычислить неопределенный интеграл**

$$1. \int \frac{2dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

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

$$2. \int \frac{3x^2 dx}{\sqrt{x}}$$

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

**Вариант 2**

**Задание: Вычислить неопределенный интеграл**

$$1. \int \frac{5dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$3. \int \frac{7dx}{\sqrt{3x^2+4}}$$

$$2. \int \frac{3x^2 dx}{\sqrt{x^5}}$$

$$4. \int \frac{dx}{\sqrt{3x^2+1}}$$

**Задания для практической работы №20**

**Тема: «Вычисление определённых интегралов с помощью таблицы и основных свойств»**

**Вариант №1**

1. Перечислите свойства определённых интегралов. Приведите на каждое свойство не менее трёх примеров.
2. Вычислить следующие определённые интегралы.

$$1. \int_2^4 \left( \frac{5}{x} + \frac{6}{x^2} - 2 \right) dx$$

$$4. \int_0^2 (x^3 - 4x) dx$$

$$2. \int_{-1}^3 \left( 2e^x - \frac{2}{3}x \right) dx$$

$$5. \int_1^4 \left( \sqrt{x} + 2x - \frac{1}{x} \right) dx$$

$$3. \int_{-2}^3 5x^2 dx$$

$$6. \int_0^{\pi} \left( 2 \sin x - \frac{2}{3} \cos x + x \right) dx$$

### Вариант №2

1. Запишите формулу Ньютона-Лейбница, и дайте характеристику каждому элементу в этой формуле, приведите не менее трёх примеров вычисления определённого интеграла по данной формуле.

2. Вычислить следующие определённые интегралы.

$$1. \int_1^3 \left( \frac{2}{x^5} + \frac{-4}{x^3} - x - 7 \right) dx$$

$$5. \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\pi} \left( \cos x - \frac{2}{3} \sin x + 3x \right) dx$$

$$2. \int_{-1}^3 \left( 2e^x - \frac{2}{3}x \right) dx$$

$$3. \int_1^3 \frac{4}{7} x^{\frac{1}{3}} dx \int_4^5 (\ln x - 4\sqrt{2x}) dx$$

$$4. \int_1^4 \left( \sqrt{7x} + 2x^2 - \frac{1}{x^3} \right) dx$$

### Задания практической работы №21

Тема: «Вычисление определённых интегралов заменой переменной и по частям»

#### Вариант №1

1. Перечислите свойства определённых интегралов. Чем определённый интеграл отличается от неопределённого.

2. Вычислить следующие определённые интегралы.

$$1. \int_2^4 (x^2 - 2)x dx$$

$$2. \int_{-1}^3 (\sqrt{x-3}) dx$$

$$3. \int_{-2}^3 5x^2(x^3 - 5) dx$$

$$4. \int_0^2 (x^2 - 4x)x dx$$

$$5. \int_1^4 \frac{x}{\sqrt{x^2 + 8}} dx$$

$$6. \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} x \sin x dx$$

### Вариант №2

1. Запишите формулу разложения по частям для определённого интеграла, и приведите пример.

2. Вычислить следующие определённые интегралы.

$$1. \int_1^3 (x^2 + 3)x dx$$

$$4. \int_{-3}^4 \frac{x}{5x^2 - 2} dx$$

$$2. \int_{-1}^3 \left( \frac{6x}{\sqrt[4]{3-x^2}} \right) dx$$

$$5. \int_1^4 (x^3(x^4 - 2)) dx$$

$$3. \int_1^3 \frac{4}{7} x^4 \sqrt{x^5 + 1} dx$$

$$6. \int_0^{\frac{\pi}{3}} x \cos x dx$$

### Задания к практической работе №22

Тема: «Вычисление площадей фигур с помощью определённого интеграла»

#### Вариант №1

Задание: Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций. Изобразить схематически полученные фигуры.

$$1. y = x, y = x^2 + 4, y = -x + 1.$$

$$2. y = \frac{4}{3}x + 4, y = -2, x = 1.$$

$$3. y = \sin x, x = -\pi, x = \pi, \text{ ось } OX.$$

#### Вариант №2

**Задание: Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций. Изобразить схематически полученные фигуры**

1.  $y = -(x+2)^2 + 2$ ,  $y = x$ ,  $y = -x - 3$ .

2.  $y = x^3$ ,  $y = -3$ ,  $y = 3$ .

3.  $y = \sin x$ ,  $x = -\frac{\pi}{2}$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ , ось  $Ox$ .

### Устный опрос

#### 3.2.17 Текст задания

Вопросы для УО по теме 4.3 “Интегральное исчисление функций одной действительной переменной”

1. Что такое первообразная? Сколько первообразных может иметь функция?
2. Что такое неопределенный интеграл? Свойства неопределённого интеграла.
3. Перечислить известные вам методы интегрирования.
4. В чем заключается суть метода интегрирования заменой переменных?
5. В чем заключается суть метода интегрирования по частям?
3. Какие вам известны приёмы, необходимые при интегрировании рациональных и иррациональных функций?
7. Что такое определенный интеграл? Свойства определенного интеграла.
8. Геометрический смысл определенного интеграла.
9. Методы интегрирования определенных интегралов.
10. Применение определенного интеграла к решению геометрических задач и задач из области функций.
11. Несобственные интегралы.

### Практическая работа

#### 3.2.18 Задания для практических работ №23, №24

#### Задания для практической работы №23

**Тема: «Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных»**

#### Вариант №1

1. Найти частные производные первого и второго порядка  $z = x^4 + y^4 - 4x^2y^2$ .

2. Найти частные производные функции в точке  $M(1,2)$   $z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$ .

3. Найти частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал данных функций.

$$\text{a) } z = \frac{x^2 y}{x + \sin y} \quad \text{b) } z = \ln \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 - y^2}}.$$

### Вариант №2

1. Найти частные производные первого и второго порядка  $z = 3yx^4 + y^4x - 4x^2$ .
2. Найти частные производные функции в точке  $M(4,1)$   $z = x^2\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt{x}}$ .
3. Найти частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал данных функций.

$$\text{a) } z = \frac{xy}{x^2 - tgy} \quad \text{b) } z = \ln \frac{\sqrt{y} - x}{\sqrt{x^2 + y^2} + x}$$

### Задания к практической работе №24

#### Тема «Вычисление экстремумов функции двух переменных»

##### Вариант № 1

1. Найдите экстремумы для следующих функций:
  - 1)  $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$
  - 2)  $z = 3x^3 + y^2 + 4xy - x + 2$
2. Запишите необходимые условия существования экстремума

##### Вариант № 2

1. Найдите экстремумы для следующих функций:
  - 1)  $z = x^2 - xy + 2y^2 + 3x + 2y + 1$
  - 2)  $z = 3x^3 + y^3 + 2y - x + 2$
2. Запишите достаточные условия существования экстремума в точке

### Устный опрос

#### 3.2.19 Текст задания

Вопросы для УО по теме 4.4 “ Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных ”

1. Какую функцию мы называем функцией нескольких переменных? Приведите пример.
2. В чем особенность дифференцирования функций двух переменных?
3. Что такое частная производная функции двух переменных.
4. Какой формулой выражаются частные дифференциалы, полные дифференциалы функции двух переменных.
5. Как вы понимаете выражение экстремум функции двух переменных.
3. Алгоритм исследования функции 2 переменных на экстремум.

### Практическая работа

#### а. 20. Задания для практических работ №25, №26

#### Задания для практической работы №25

#### Тема: «Вычисление двойных интегралов в случае области I и II типа»

#### Вариант 1

1. Вычислить двойной интеграл и поменять местами порядок обхода интеграла

$$\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy$$

2. Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dy \int_y^{y+2} 2xy dx$$

3. Вычислить двойной интеграл по областям, ограниченными указанными линиями

$$\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy, D: x=1; y=x^2; y=-\sqrt{x}$$

#### Вариант 2

- 1) Вычислить двойной интеграл и поменять местами порядок обхода интеграла

$$\int_{-2}^2 dy \int_0^{y^2} (2y - x) dx$$

- 2) Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^2 (x^2 + y) dy$$

- 3) Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной указанными линиями

$$\iint_D x^2 + y^2, D: y=x, y = \frac{1}{x}, x = 2$$

## Задания для практической работы №26

### Тема: «Приложения двойных интегралов»

#### Вариант №1

1. Вычислить повторные интегралы в полярных координатах

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{3}} d\varphi \int_2^4 r^2 \sin \varphi dr \quad 2) \int_0^{\frac{\pi}{4}} d\varphi \int_2^{3,5} 2r^2 \cos \varphi dr$$

2. Вычислить площадь области D, заданной неравенствами  $\frac{\pi}{4} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ ,

$$1 \leq r \leq 3$$

3. Вычислить площадь плоской фигуры в прямоугольных координатах, если область D ограничена линиями:  $y = \frac{4}{x}$ ,  $y = x$ ,  $y = 4$

#### Вариант №2

1. Вычислить повторные интегралы в полярных координатах

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{4}} d\varphi \int_1^4 r^3 \sin \varphi dr \quad 2) \int_0^{\frac{3\pi}{2}} d\varphi \int_2^5 \frac{r^2}{3} \cos \varphi dr$$

2. Вычислить площадь области D, заданной неравенствами  $\frac{\pi}{3} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ ,

$$3 \leq r \leq 6$$

3. Вычислить площадь плоской фигуры в прямоугольных координатах, если область D, ограничена линиями:  $y = \frac{8}{x}$ ,  $y = -x + 9$

### Устный опрос

#### 3.2.21 Текст задания

#### Вопросы для УО по теме 4.5 “Интегральное исчисление функций нескольких переменных”

1. В чем особенность интегрирования функций двух переменных?
2. Что такое двойной интеграл? Свойства двойного интеграла.
3. Какие интегралы называются повторными?
4. В чем особенность вычисления двойных интегралов в полярных интегралах?
5. Для чего применяются в геометрии двойные интегралы?
6. Как поменять порядок обхода интегрирования в двойном интеграле?
7. Как вычислить площадь плоской фигуры, используя понятие двойного интеграла?

## Практическая работа

### 3.2.22 Задания к практическим работам №27, №28

#### Задание к практической работе №27

Тема: «Исследование числовых рядов на сходимость»

#### Вариант №1

1. Исследовать ряды на сходимость, используя необходимый и достаточные признаки, и сделать проверку:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^3 - 1}$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{4^n n!}$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-2}{n(n-1)(n+2)}$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n}}{(2n-1)!}$$

2. В чём состоит суть признака сравнения при исследовании рядов, приведите примеры.

#### Вариант №2

1. Исследовать ряды на сходимость, используя необходимый и достаточные признаки, и сделать проверку:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+6}{n(n+1)(n+2)}$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{(n-1)! 8^n}$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-2}{n^2 + 5n}$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (n+1)!}{(2n)!}$$

2. В чём состоит суть признака Даламбера при исследовании рядов, приведите примеры.

#### Задания для практической работы №28

Тема: «Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную и условную сходимость»

#### Вариант 1

1. Исследовать знакочередующийся ряд на сходимость абсолютную или условную.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{5}{n^3 - 1} \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{4(n^2 + n)}{(n-2)(n+3)} \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(2n+1)!}$$

2. Разложить функцию  $y = e^{4x}$  в ряд Маклорена.

3. Какой ряд называется функциональным и степенным, приведите примеры. Запишите, как выглядит разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.

### Вариант 2

1. Исследовать знакочередующийся ряд на сходимость абсолютную или условную.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{4}{7^n} \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{3(n^2 + n)}{(7n^5 - 2)(n - 5)} \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(2n - 1)!}$$

2. Разложить функцию  $y = \sin 3x$  в ряд Маклорена.  
3. Сформулируйте признак Лейбница, необходимый для исследования знакочередующихся рядов на сходимость. Если признак Лейбница не выполняется, что можно сказать о сходимости знакочередующегося ряда.

### Устный опрос

#### 3. 2.23 Текст задания

#### Вопросы для УО по теме 4.6 “Теория рядов”

1. Какой ряд называется числовым? Положительным?
2. Какой ряд называется знакопеременным? Знакочередующимся?
3. Какой ряд называется сходящимся? Расходящимся?
4. Сформулируйте необходимый признак сходимости рядов
5. Сформулируйте следующие достаточные признаки сходимости рядов:  
-признак сравнения  
-признак Даламбера  
-признак Коши
3. Какой признак используется при исследовании на сходимость знакочередующихся рядов?
7. Алгоритм исследования знакочередующихся рядов на абсолютную и условную сходимость.
8. Какие ряды называются функциональными, степенными? Приведите примеры.
9. Разложение функций в ряд Маклорена и Тейлора.

### Практическая работа

#### 3.2.24 Задания для практических работ №29, №30

#### Задания для практической работы № 29-30

**Тема: «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.  
Дифференциальные уравнения второго порядка»**

## Вариант №1

**Цель:** Освоить решение дифференциальных уравнений первого порядка методом разделяющихся переменных.

**Задание №1** Найдите общее и частное решение дифференциального уравнения

1.  $x^3 y dx = y^2 x dy$ , при  $y=2, x=3$
2.  $(x+3)y dy - 3(y-3)x dx = 0$ , при  $y=1, x=1$
3.  $(y-1)dx - (x-1)dy = 0$  при  $y=1, x=1$
4.  $2(x^2-4)y dy + (y^2-4)x dx = 0$  при  $y=1, x=1$
5.  $\frac{dx}{\sqrt{x}} - \frac{x dy}{\sqrt[3]{y}} = 0$  при  $y=1, x=1$

## Вариант №2

**Задание №1** Найдите общее и частное решение дифференциального уравнения

1.  $x^2 y dx = y^3 x dy$ , при  $y=2, x=2$
2.  $(x+1)y dy + 3(y-3)x dx = 0$ , при  $y=1, x=1$
3.  $y dx - x y^2 dy = 0$  при  $y=1, x=2$
4.  $(x^2-1)y dy + (y^2+1)x dx = 0$  при  $y=2, x=2$
5.  $\frac{y^3 dx}{\sqrt{x}} + \frac{x^2 dy}{\sqrt[3]{y}} = 0$  при  $y=1, x=1$

**Задание №2** Ответить на контрольные вопросы

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Какое решение дифф. уравнения называется частным, какое общим?
3. В чём состоит суть метода разделяющихся переменных?
4. Какое дифференциальное уравнение называется уравнением первого порядка? Приведите пример
5. Какое дифференциальное уравнение называется однородным дифференциальным? Приведите пример
6. Запишите чему равно частное решение в первых 3 примерах.

## Устный опрос

### 3.2.25 Текст задания

Вопросы для УО по теме 4.7 “Обыкновенные дифференциальные уравнения”

1. Какие уравнения называются дифференциальными?
2. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
3. Какие виды решений возможны при решении ДУ с разделяющимися переменными?
4. Частное решение ДУ это-
5. Общее решения ДУ это
6. Какие дифференциальные уравнения называются однородными.
7. Принцип решения однородных дифференциальных уравнений.

## 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

### КОМПЛЕКТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства и правила вычисления.
- 2) Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
- 3) Даны комплексные числа  $z_1=2-i$ ;  $z_2=-1+3i$ .  
Найдите их сумму, разность, произведение и частное
- 4) Вычислить площадь фигуры ограниченной указанными линиями:  $y = x^2$  и  $y=3x$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Миноры и алгебраические дополнения.
- 2) Функциональные и степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.
- 3) Вычислите определенный интеграл:  $\int_{-1}^3 \frac{3x+7}{x^4} dx$
- 4) Определить тип угла между векторами заданными своими координатами  
 $\vec{a} = (-1; 2; 3)$  и  $\vec{c} = (-7; 9; -1)$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

1. Теорема Лапласа Разложение определителя по элементам строки или столбца.
2. Признаки сходимости знакопередающихся числовых рядов
3. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 7x - 6y - 4z = -54 \\ 4x - 2y - 3z = -28 \\ 4x + 4y + z = 30 \end{cases}$$
4. Даны вектора:  $\vec{a}(1;-2;3)$  и  $\vec{b}(0;1;2)$  Найдите: 1)  $\vec{a} + \frac{3}{7}\vec{b}$  2)  $\vec{a}\vec{b}$ .

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Определение матрицы. Действия над матрицами.
- 2) Признаки сходимости рядов с положительными элементами
- 3) Найти интервалы монотонности функции:  $y=x^3-6x^2+13$ .
- 4) Вычислить повторный интеграл  $\int_0^1 dy \int_0^{y^2} (3x - 2y) dx$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Операция нахождения обратной матрицы. Этапы вычисления. Проверка.
- 2) Числовые ряды. Положительные и знакопеременные числовые ряды
- 3) Вычислить производную второго порядка для функции:  $y = \frac{\sqrt{3x-5}}{7 \sin x}$
- 4) Представить комплексное число заданное в алгебраической форме в тригонометрическую:  
 $z = 2 - \sqrt{6}i$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Вычисление двойных интегралов в полярных координатах
- 2) Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений.
- 3) Найти матрицу C полученную следующим образом:  $C = -A - 4B + AB$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 9 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \\ -3 & 5 & -3 \end{pmatrix}$$

- 4) Исследовать функцию на выпуклость и перегибы:  $f(x) = x^3 - x$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Метод исключения неизвестных – метод Гаусса решения системы линейных уравнений
- 2) Применение двойного интеграла для вычисления площадей плоских фигур, объёмов цилиндрических тел
- 3) Вычислить предел функции в точке и на бесконечности:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}; \lim_{x \rightarrow \infty} 5 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2}$$

- 4) Найдите производные следующих функций: а)  $y = (x - 10)^3$  б)  $y = \sqrt{2x + 1}$  в)  $y = 3 \sin^2 x$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Вычисление систем линейных уравнений матричным методом.  
Интегрирование функций двух переменных. Интегрирование в случае области первого и второго типа
- 3) Вычислить интеграл методом замены:  $\int \sqrt{2x - 1} dx$
- 4) Определите длины полуосей и эксцентриситет следующих кривых второго порядка:  
 $25x^2 - 4y^2 = 100$     $16x^2 + 9y^2 = 144$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.
- 2) Экстремум функции двух переменных
- 3) Найдите точку перегиба кривой:  $y=x^4-10x^3+36x^2-100$ .
- 4) Исследовать ряд с положительными элементами на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 \cdot 2^n}$ .

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Дифференцирование функции двух переменных, понятие частных производных, частных дифференциалов, полного дифференциала.
- 2) Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками, координаты середины отрезка
- 3) Исследовать функцию на экстремумы с помощью первой производной:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 4$$

- 4) Найти матрицу обратную к данной, если она существует  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Координаты вектора. Модуль вектора.
- 2) Применение формулы Ньютона-Лейбница и понятия площади криволинейной трапеции для вычисления площадей фигур ограниченных указанными линиями.
- 3) Составьте уравнение касательной к параболе,  $y = x^2 - 2x + 5$  в точке  $x_0=2$
- 4) Вычислить определитель 4 порядка, разложив его по элементам наиболее удобного столбца:

$$\begin{vmatrix} 1 & 7 & 0 & -3 \\ 1 & 2 & 1 & -1 \\ -4 & -2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Интегрирование методом замены и по частям в определённом интеграле
- 2) Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов.

3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + y - z = 4 \\ x - y - z = 0 \end{cases}$$

- 4) Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную или условную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{5}{n^3 - 1}$$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Способы задания прямых на плоскости и в пространстве.
- 2) Метод интегрирования по частям в определенном и неопределенном интеграле.
- 3) Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции  $y=-(x+3)^2+4$  и прямыми  $y=0$ ,  $x=2$  и  $x=5$ .
- 4) Вычислить повторный интеграл в полярных координатах

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} d\varphi \int_2^4 r^2 \sin \varphi dr$$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Прямая на плоскости и в пространстве: общее уравнение прямой.
- 2) Метод интегрирования замены переменной в определенном и неопределенном интеграле.
- 3) Вычислите пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{5x}\right)^{2x}$  б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-4}\right)^{3x}$
- 4) Вычислите неопределённый интеграл:

$$\int \left(\frac{3x - 4x^7 + 5xe^x}{x}\right) dx$$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Прямая на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом
- 2) Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных неопределённых интегралов.
- 3) Найти частные производные первого и второго порядка  $z = 3yx^4 + y^4x - 4x^2$ .
- 4) Комплексные числа заданы в алгебраической форме а)  $z = -2i$ ; б)  $z = -\sqrt{3} + \sqrt{3}i$  представить их в тригонометрической форме и изобразить точками на координатной плоскости.

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Полное исследование функции.
- 2) Прямая на плоскости и в пространстве: уравнение прямой, проходящей через две данные точки
- 3) Исследовать на сходимость ряд с положительными элементами:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n}}{(2n-1)!}$
- 4) Найти производные следующих функций: а)  $y = 7x^2 \operatorname{ctg} x$  б)  $y = \frac{\sqrt[5]{6x^9}}{6^x}$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Кривые второго порядка: каноническое уравнение эллипса
- 2) Асимптоты (горизонтальные, вертикальные и наклонные) Правила вычисления
- 3) Исследовать на экстремумы функцию:  $f(x) = x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 6x - 2$
- 4) Вычислить двойной интеграл по двум областям интегрирования  $\iint_D xy dx dy$ ,

D область ограниченная параболой  $y = x^2$  и  $x = y^2$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
- 2) Выпуклые функции. Точки перегиба. Схема исследования на выпуклость и перегибы
- 3) Найти решение системы матричным методом 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ -x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 = -1 \end{cases}$$
- 4) По данному уравнению эллипса  $4x^2 + 9y^2 = 180$   
Определить:
  - а) длину осей, координаты вершин
  - с) эксцентриситет эллипса
  - д) координаты фокусов
  - е) построить данный эллипс

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Кривые второго порядка: каноническое уравнение гиперболы
- 2) Правило Лопиталя для вычисления пределов.
- 3) Найдите точку перегиба функции:  $f(x) = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10$ .
- 4) Вычислить определитель матрицы четвертого порядка, разложив его по элементам удобной строки, а проверку сделать, разложив его по элементам удобного столбца:

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

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Вторая производная функции. Физический смысл второй производной. Производные высшего порядка
- 2) Несобственные интегралы. Понятие, примеры
- 3) Найдите произведение матриц:

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

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & -7 & 3 \\ 1 & 11 & 2 \\ -5 & 8 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

- 4) Вычислите неопределенный интеграл:  $\int \frac{x^3}{\sqrt{4-x^4}} dx$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

1) Экстремум функции. Исследование функции на экстремум с помощью первой производной.

2) Кривые второго порядка: каноническое уравнение параболы

3) Вычислить повторный интеграл:  $\int_0^3 dx \int_0^2 (x^2 + 2xy) dy$

4) Треугольник ABC задан координатами своих вершин: A(-3;4), B(0;6), C(5;-2). Составить уравнение средней линии треугольника, параллельной стороне AC, и построить этот треугольник

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

1) Предел числовой последовательности. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности

2) Понятие матрицы. Действия над матрицами.

3) Найти производную и дифференциал сложной функции.

а)  $y = \ln^3(\sin 4x)$  б)  $y = 5e^{4x}$

4) Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-2}{n(n-1)(n+2)}$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Предел функции. Свойства пределов функции в точке
- 2) Физический и геометрический смысл производной. Примеры задач
- 3) Вычислите определённый интеграл:  $\int_2^3 \frac{3x^4 + 5x^2 - 6}{x^2} dx$
- 4) Найдите общее и частное решение дифференциальных уравнений

$$x^3 y dx = y^2 x dy, \quad \text{при } y=2, x=3$$

$$(x+3)y dy - 3(y-3)x dx = 0, \text{ при } y=1, x=1$$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

- 1) Первый и второй замечательный предел.
- 2) Признаки сходимости рядов с положительными элементами
- 3) Найдите производные функций: а)  $y = \frac{e^x + 1}{e^x}$ ; б)  $y = \sin x \log_4 x$
- 4) Найдите матрицу обратную к данной и сделайте проверку

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

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25

Дисциплина: Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

1) Определение производной функции. Производные основных элементарных функций.

Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного.

2) Порядок исследования функции двух действительных переменных на экстремум

3) Исследовать функцию на монотонность, экстремумы и перегибы:

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3}$$

4) Вычислить предел функции в точке:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{(\sqrt{x^2-9}-4)}$

Преподаватель:

Председатель  
цикловой комиссии