



---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (БГТУ)**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин

«\_\_30\_\_» \_\_04\_\_ 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ЕН. 01 Элементы высшей математики**

Специальность:	<b>09.02.07 Информационные системы и программирование</b>
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	программист
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2021

Брянск 2021

**Фонд оценочных средств**

по учебной дисциплине

**ЕН. 01 Элементы высшей математики**

для специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**

Разработал:

– преподаватель ПК БГТУ

Бедина Е.Г.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
«Математических и общих естественно  
научные дисциплины» ПК БГТУ

от « 30 » апреля 2021 г., протокол №10

Председатель ПЦК

Лазарева Л.А.

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ

по учебно-методической работе,

Балашова Т.Е.

© Бедина Е.Г.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта фонда оценочных средств .....	
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	
3. Оценка уровня освоения учебной дисциплины: .....	
3.1. Формы и методы оценивания .....	
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	
3. 2.1. Комплект фонда оценочных средств для входного контроля ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2. Комплект фонда оценочных для текущего контроля.....	
3.2.3. Комплект фонда оценочных средств для промежуточной аттестации...	
4.Список литературы .....	

## 1. Паспорт комплекта фонда оценочных средств

### 1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по специальности **09.02.07**

**Информационные системы и программирование**, освоивших программу учебной дисциплины **ЕН. 01 Элементы высшей математики**, которая является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**. ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

ФОС разработан в соответствии с ФГОС по специальности **09.02.07**

**Информационные системы и программирование** СПО специальностям в части освоения математического и общего естественнонаучного учебного цикла и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины **09.02.07 Информационные системы и программирование**.

**1.2** ФОС учебной дисциплины **09.02.07 Информационные системы и программирование** позволяет осуществить комплексную оценку овладения следующими профессиональными и общими компетенциями предусмотренными ФГОС по специальности СПО **09.02.07 Информационные системы и программирование**:

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1.</b>	Выбирать способы решения задач.
<b>ОК 2.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникации на государственном языке с учетом

### 1.3 Формы контроля и оценивания УД

Формой итоговой аттестации, предусмотренной учебным планом специальности, по учебной дисциплине **Элементы высшей математики** является **дифференцированный зачет**.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

2.1. В результате освоения учебной дисциплины Элементы высшей математики обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО

**09.02.07 Информационные системы и программирование:** умениями, знаниями.

**Требования к уровню подготовки, перечень контролируемых компетенций**

Требования к уровню подготовки по УД	Перечень контролируемых компетенций
уметь:	
<p><b>У 1- Пользоваться понятиями теории комплексных чисел</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производить действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах</li> <li>- Осуществлять геометрическую интерпретацию комплексного числа</li> <li>-Переводить комплексные числа из одной формы в другую.</li> </ul> <p><b>У 2 - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производной сложной функции</li> <li>- Вычисление производной неявной функции. Логарифмическое дифференцирование Производная функции, заданной параметрически</li> <li>- Исследование функции с помощью производной и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>-Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен, интегрирование рациональных функций</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>-Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла</li> <li>- Исследование сходимости положительных, знакочередующихся рядов</li> <li>- Разложение функции в степенной ряд</li> </ul> <p><b>У 3 - Решать дифференциальные уравнения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка (перечислить виды)</li> </ul> <p><b>У 4 - Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами: сложение, вычитание, умножение, умножение матрицы на число</li> <li>-Вычисление определителей</li> <li>-Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul> <p><b>У 5 - Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>

<p><b>второго порядка на плоскости</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над векторами: сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Составление уравнений прямых и кривых 2 порядка, их построение</li> </ul>	
<p>знать:</p>	
<p><b>3 1 - Основы теории комплексных чисел</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Представлять комплексного числа в алгебраической, тригонометрической, показательной формах, выполнять действия в них.</li> </ul> <p><b>3 2 - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Воспроизводить алгоритмы решения систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>- Воспроизводить Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов</li> <li>- Определять уравнения кривых второго порядка</li> </ul> <p><b>3 3 - Основы дифференциального и интегрального исчисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Воспроизводить методы вычисления пределов, замечательные пределы</li> <li>- Классифицировать точки разрыва функции</li> <li>- Воспроизводить правила дифференцирования и производные основных элементарных функций</li> <li>- Воспроизводить алгоритм построения графиков функций с помощью производной</li> <li>- Называть табличные интегралы. Решать интегралы методом замены переменной, интегрированием по частям.</li> <li>- Использовать приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> </ul>	

### 3. Оценка уровня освоения УД

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Элементы высшей математики, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

При оценивании используется 5- балльная система. Критерии оценки различных форм контроля результатов обучения отображены в таблице.

## Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>• Основы дифференциального и интегрального исчисления</li> </ul> <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений</li> <li>• Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости</li> <li>• Применять методы дифференциального и интегрального исчисления</li> <li>• Решать дифференциальные уравнения <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пользоваться понятиями теории комплексных чисел</li> </ul> </li> </ul>	<p>Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме</li> <li>• Тестирование</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Защита реферата</li> <li>• Выполнение практического задания</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> </ul>

	задания содержат грубые ошибки.	
--	---------------------------------	--

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины.

#### 3.2.1 Комплект фонда оценочных средств, для входного контроля.

##### Вариант 1

- Упростите выражение  $\sqrt[5]{8mn^2} \cdot \sqrt[5]{4m^9n^3}$ .  
1)  $2mn$ ;    2)  $2m^2n$ ;    3)  $2mn^2$ ;    4)  $4m^2n$ .
- Найдите значение выражения  $2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{6}} - \sqrt[4]{16}$   
1) 0;    2) 1;    3) 2;    4) -1.
- Укажите значение выражения  $\log_4 48 + \log_4 (16)^{-1}$ .  
1)  $\log_4 3$ ;    2) 1;    3) 2;    4) 0.
- Найдите значение выражения  $5 \sin \frac{\pi}{4} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 5 \cos \frac{\pi}{4} - 10 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ .  
1) 7;    2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;    3) -7;    4) 1.
- Найдите сумму корней уравнения  $x^3 - 2x^2 + 9x - 18 = 0$ .  
1) 9;    2) 11;    3) 2;    4) 7.
- Найдите сумму корней уравнения  $x + 1 = \sqrt{7x - 5}$ .  
1) -1;    2) 1;    3) 4;    4) 5.
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $5^{2x} \cdot 5^{x+2} = 1$ .  
1)  $[-4; -2]$ ;    2)  $(-2; 0]$ ;    3)  $[0; 2]$ ;    4)  $(2; 4)$ .
- Укажите промежуток, которому принадлежит положительный корень уравнения  $\log_3(x-1)^2 = 6$   
1)  $(0; 6)$ ;    2)  $[6; 18]$ ;    3)  $[18; 26]$ ;    4)  $(26; 30)$ .
- Сколько корней имеет уравнение  $|2x-5| + |3x+18| = 5$ .  
1) 2;    2) 3;    3) 1;    4) ни одного.



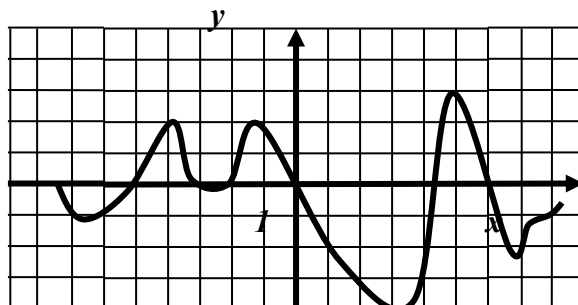
10. Найдите число корней уравнения  $(x^2+2x-3) \cdot \log_{0,5}(9-x^2)$ .

- 1) 4;                      2) 1;                      3) 2;                      4) 3.

11. На рисунке изображен график функции

$y=f(x)$ . Найдите количество целых корней уравнения  $f(x)=0$ .

- 1) 6;      2) 7;      3) 4;      4) 2.



12. Решите неравенство  $\frac{x-2}{(3x-12)(x+1)} \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup [2; 4)$ ;    2)  $(-1; 2] \cup (4; +\infty)$ ;    3)  $(-1; 2) \cup (4; -\infty)$ ;    4)  $[-1; 2] \cup [4; +\infty)$ .

13. Укажите наименьшее целое решение неравенства  $\sqrt{x-4} > 3$ .

- 1) 14;                      2) 13;                      3) 4;                      4) 5.

14. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} \geq 4$ .

- 1)  $(-\infty; -4)$ ;                      2)  $(-4; +\infty)$ ;                      3)  $(-\infty; -4]$ ;                      4)  $[4; +\infty)$ .

15. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(1-0,5x) \leq -1$ .

- 1)  $(-\infty; -2)$ ;                      2)  $(-2; +\infty)$ ;                      3)  $(-\infty; -2]$ ;                      4)  $[-2; +\infty)$ .

16. Найдите область определения функции  $f(x) = 3^{\frac{x}{1-x}}$ .

- 1)  $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$ ;    2)  $(1; +\infty)$ ;                      3)  $(-\infty; 1)$ ;                      4)  $(0; 1)$ .

17. Найдите множество значений функции  $y = 5^{3x} - 1$ .

- 1)  $[-1; +\infty)$ ;                      2)  $(-1; +\infty)$ ;                      3)  $(0; +\infty)$ ;                      4)  $[0; +\infty)$ .

18. При каких значениях  $x$  функция  $y = \log_2(x-3)$  принимает положительные значения?

- 1)  $(4; +\infty)$ ;                      2)  $(-4; +\infty)$ ;                      3)  $(0; +\infty)$ ;                      4)  $(3; 4)$ .

### Вариант 2

1. Упростите выражение  $\sqrt[5]{2m^{-4}n^2} \cdot \sqrt[5]{16m^9n^3}$ .

- 1)  $2mn$ ;                      2)  $2m^2n$ ;                      3)  $2mn^2$ ;                      4)  $4m^2n$ .

2. Найдите значение выражения  $2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{6}} - 3^{\frac{4}{3}} : \sqrt[3]{3}$ .

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

3. Укажите значение выражения  $\log_4 48 - \frac{1}{3} \cdot \log_4 27$ .

- 1)  $\log_4 3$ ;                      2) 1;                      3) 2;                      4) 0.

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{6} + 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ .

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

5. Сколько корней имеет уравнение  $3x^4 - x^2 - 2 = 0$ ?

- 1) ни одного;                      2) 2;                      3) 1;                      4) 4.

6. Найдите сумму корней уравнения  $\sqrt{x^2 - x - 3} = 3$ .

- 1) -2;                      2) 2;                      3) 1;                      4) 4.

7. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $3^{2x} = 3 \cdot 3^{5-x}$ .

- 1)  $[-4; -2]$ ;                      2)  $(-2; 0)$ ;                      3)  $[0; 2]$ ;                      4)  $(2; 4)$ .

8. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_3(x+6)^3 = 6$$

- 1)  $(0; 6)$ ;                      2)  $[6; 18)$ ;                      3)  $[18; 26]$ ;                      4)  $(26; 30)$ .

9. Найдите сумму корней уравнения  $|x-5| + |2x+8| = 15$ .

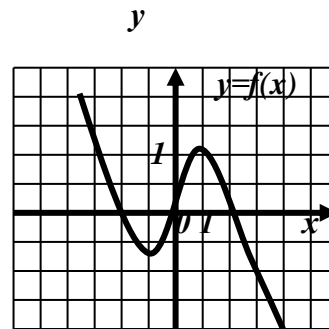
- 1) -4;                      2) 0;                      3) -2;                      4) 6.

10. Укажите количество действительных корней уравнения  $(5-x) \cdot \sqrt[4]{2x^2 - 72} = 0$ .

- 1) 3;                      2) 1;                      3) ни одного;                      4) 2.

11. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$

Укажите меньший корень уравнения  $f(x) = 0$ .



- 1) 0;      2) -1,5;      3) -3;      4) -2.

12. Решите неравенство  $\frac{(x-3)(x+5)}{4-2x} \leq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup [2; 4)$ ;    2)  $(-1; 2] \cup (4; +\infty)$ ;    3)  $(-1; 2) \cup (4; +\infty)$ ;    4)  $[-5; 2) \cup [3; +\infty)$ .

13. Решите неравенство  $\sqrt{12-x} < 4$ .

- 1)  $(-4; +\infty)$ ;      2)  $(-\infty; -4) \cup (12; +\infty)$ ;      3)  $(-\infty; 12)$ ;      4)  $(-4; 12]$ .

14. Решите неравенство  $0,2 \cdot 2^{x-4} \geq 0,4$ .

- 1)  $(-\infty; -5)$ ;      2)  $(-5; +\infty)$ ;      3)  $(-\infty; 5]$ ;      4)  $[5; +\infty)$ .

15. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(2-x) \geq -2$ .

- 1)  $(-\infty; -2)$ ;      2)  $[-2; 2)$ ;      3)  $(-\infty; 2]$ ;      4)  $[2; +\infty)$ .

16. Найдите область определения функции  $f(x) = \log_5(3-3x)$ .

- 1)  $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$ ;    2)  $(1; +\infty)$ ;    3)  $(-\infty; 1)$ ;    4)  $(0; 1)$ .

17. Укажите функцию, которая возрастает на всей области определения.

- 1)  $y = x^{\frac{1}{3}}$ ;      2)  $y = \log_{0,3} x$ ;      3)  $y = x^2 + 4x + 3$ ;      4)  $y = -2x$ ;

18. Найдите нули функции  $y = \log_3(4x-3)$ .

- 1) 0,75;      2) 0;      3) 1;      4)  $\frac{4}{3}$ .

Ответы:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	1	1	3	3	4	2	4	4	4
2	1	4	3	2	2	3	3	1	1	4

Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18
1	3	2	1	3	3	1	1	1
2	4	4	4	4	2	2	3	3

### 3.2.2. Комплект фонда оценочных средств, для текущего контроля.

<p align="center"><b><u>Самостоятельная работа</u></b> <b><u>ВАРИАНТ 1</u></b></p>	<p align="center"><b><u>ВАРИАНТ 2</u></b></p>
<p>1. Даны комплексные числа: <math>z_1=2-3i</math>, <math>z_2=2i+3</math>, <math>z_3=3-2i</math>. Вычислите: а) <math>z_1 + z_2</math>; б) <math>z_1 + z_3</math>; в) <math>z_1 - z_2</math>; г) <math>z_2 - z_3</math>; д) <math>z_1 \cdot z_2</math>; е) <math>z_3 \cdot z_2</math>.</p> <p>2. Вычислите: <math>(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7</math>.</p> <p>3. Найти частное комплексных чисел: а) <math>\frac{1}{i}</math>; б) <math>\frac{1}{2+i}</math>; в) <math>\frac{3-i}{2+2i}</math>.</p> <p>4. Изобразить на координатной плоскости и представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме: а) <math>-3</math>; б) <math>-i</math>; в) <math>1 + i</math>; г) <math>-1 + i\sqrt{3}</math>.</p> <p>5. Найти координаты точки <math>M</math>, изображающей комплексное число: <math display="block">z = \frac{5+i}{2-i} + i + \frac{-2+i}{3-2i}</math></p> <p>6. Решите уравнения в комплексных числах: а) <math>x^2 - 4x + 8 = 0</math>; б) <math>x^2 + ix + 6 = 0</math>.</p>	<p>1. Даны комплексные числа: <math>z_1 = 2 + i</math>, <math>z_2 = 3i + 1</math>, <math>z_3 = -2 - i</math>. Вычислите: а) <math>z_1 + z_2</math>; б) <math>z_1 + z_3</math>; в) <math>z_1 - z_2</math>; г) <math>z_2 - z_3</math>; д) <math>z_1 \cdot z_2</math>; е) <math>z_3 \cdot z_2</math>.</p> <p>2. Вычислите: <math>(3 + i)(3 - i) - (6 + 2i) + 7</math>.</p> <p>3. Найти частное комплексных чисел: а) <math>\frac{1}{i}</math>; б) <math>\frac{1}{1-i}</math>; в) <math>\frac{3+i}{2-2i}</math>.</p> <p>4. Изобразить на координатной плоскости и представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме: а) <math>-4</math>; б) <math>i</math>; в) <math>1 - i</math>; г) <math>-\sqrt{3} + i</math>.</p> <p>5. Найти координаты точки <math>M</math>, изображающей комплексное число: <math display="block">z = \frac{2-3i}{2i+1} - i + \frac{6i-4}{i+2}</math></p> <p>6. Решите уравнения в комплексных числах:</p> <p>7. а) <math>x^2 - 8x + 17 = 0</math>; б) <math>x^2 + ix + 20 = 0</math>.</p>

#### Тест по теме «Комплексные числа»

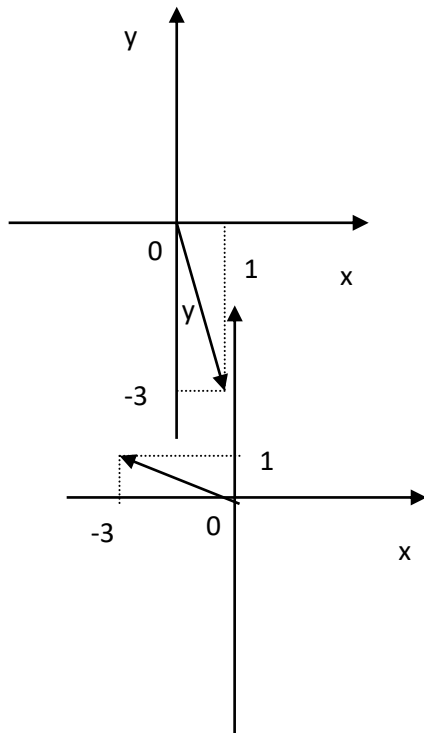
#### Вариант I

**A1.** Даны комплексные числа  $z_1 = 2 + 3i$ ,  $z_2 = 3 - i$ . Тогда  $z_1 \cdot z_2$

- a)  $9 + 7i$
- b)  $6 - 7i$
- c)  $2 - 3i$
- d)  $4 + 6i$

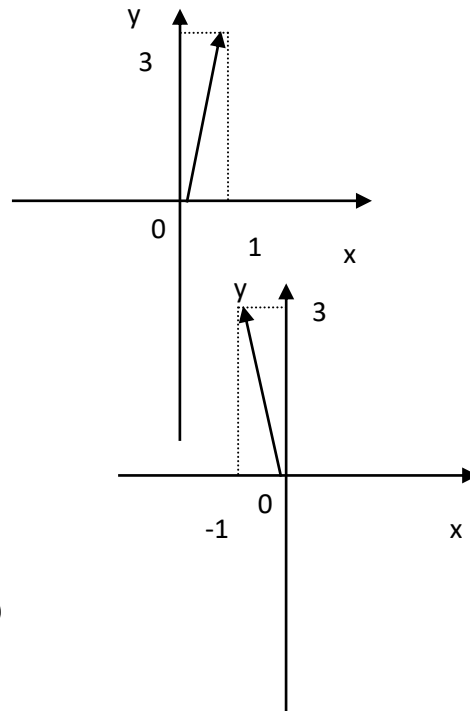
**A2.** Изображение комплексного числа  $z = 1 - 3i$  имеет вид

a)



b)

c)



d)

**A3.** Если  $z = 4 + i$ , то сопряженное ему число  $\bar{z}$  равно

- a)  $1 + 4i$
- b)  $5 + i$
- c)  $4 - i$
- d)  $1 - 4i$

**A4.** Если  $z_1 = 1 + 3i$ ,  $z_2 = 2 - 3i$ , то  $z_1 + z_2$

- a)  $2 + 3i$
- b)  $3 - i$
- c)  $3$
- d)  $3 + 6i$

**A5.** Дано комплексное число  $z = 4 - 3i$ , то его модуль равен

- a)  $8$
- b)  $16$
- c)  $-5$
- d)  $5$

**A6.** Модуль комплексного числа  $r=2$ , а аргумент  $\varphi = \frac{\pi}{4}$ . Тогда в тригонометрической форме комплексное число имеет вид

a)  $2(\cos \frac{\pi}{4} - i \cdot \sin \frac{\pi}{4})$

b)  $2(\sin \frac{\pi}{4} - i \cdot \cos \frac{\pi}{4})$

c)  $2(\cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4})$

d)  $2(\sin \frac{\pi}{4} + i \cdot \cos \frac{\pi}{4})$

**B1.** Даны комплексные числа  $z_1 = 1 + 6i$ ,  $z_2 = 3 + 3i$ . Найдите  $\frac{z_1}{z_2}$

**C1.** Решите уравнение  $x^2 - 6x + 25 = 0$

**C2.** Вычислите  $\frac{5 \cdot Z_1 + 4Z_2}{3Z_1}$ , если  $z_1 = 5 - 2i$ ;  $z_2 = 2 - 6i$

### Вариант II

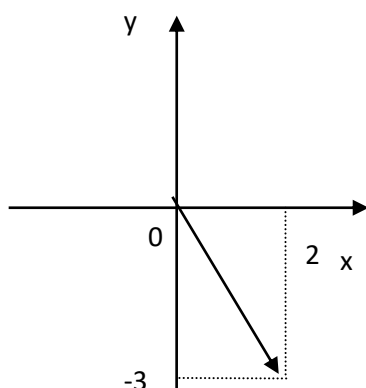
**При выполнении заданий A1 - A8 необходимо проставить номер варианта ответа, который соответствует номеру выбранного Вами ответа**

**A1.** Даны комплексные числа  $z_1 = 1 + 5i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$ . Тогда  $z_1 \cdot z_2$

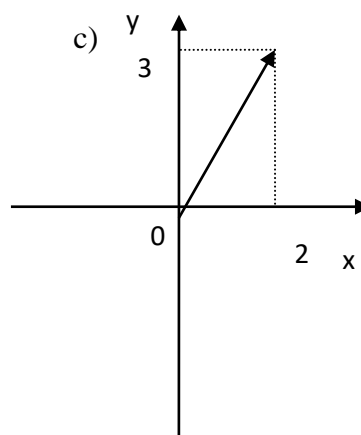
- a)  $15 + 8i$
- b)  $23 + 11i$
- c)  $23 - 3i$
- d)  $20 + 6i$

**A2.** Изображение комплексного числа  $z = 2 + 3i$  имеет вид

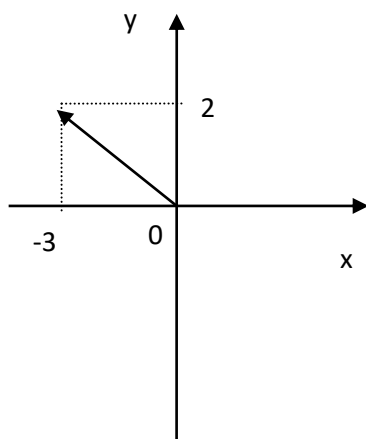
a)



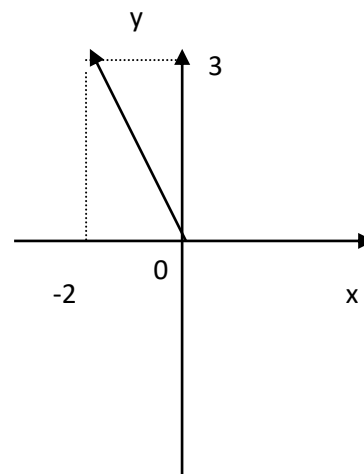
c)



в)



д)



**A3.** Если  $z = 2 + 3i$ , то сопряженное ему число  $\bar{z}$  равно

- a)  $2-3i$
- b)  $3+2i$
- c)  $3-2i$
- d)  $4+6i$

**A4.** Если  $z_1 = 3 + i$ ,  $z_2 = 4 + 2i$ , то  $z_1 + z_2$

- a)  $7+3i$
- b)  $4+6i$
- c)  $7-3i$
- d)  $4-6i$

**A5.** Дано комплексное число  $z = 12 + 5i$ , то его модуль равен

- a) 2
- b) 5
- c)  $\sqrt{12}$
- d) 13

**A6.** Модуль комплексного числа  $r=3$ , а аргумент  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ . Тогда в тригонометрической форме комплексное число имеет вид

- a)  $3(\cos \frac{\pi}{3} - i \cdot \sin \frac{\pi}{3})$
- b)  $3(\sin \frac{\pi}{3} + i \cdot \cos \frac{\pi}{3})$
- c)  $3(\cos \frac{\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{\pi}{3})$
- d)  $3(\sin \frac{\pi}{3} - i \cdot \cos \frac{\pi}{3})$

**В1.** Даны комплексные числа  $z_1 = 2 - 4i$ ,  $z_2 = 3 + 6i$ . Найдите  $\frac{z_1}{z_2}$

**С1.** Решите уравнение  $x^2 - 4x + 29 = 0$

**С2.** Вычислите  $\frac{5 \cdot Z_1 + 4Z_2}{3Z_1}$ , если  $z_1 = 4 + i$ ;  $z_2 = 2 + 3i$

### Тест по теме «Пределы»

#### Вариант 1

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А)  $-3$ ; Б)  $\frac{1}{6}$ ; В)  $-4$ ; Г)  $8$

2) Вычислите:

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

ответы: А)  $-3$ ; Б)  $\frac{1}{6}$ ; В)  $\frac{1}{8}$ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А)  $-15$ ; Б)  $15$ ; В)  $1,5$ ; Г)  $-1,5$

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + 2}$$

ответы: А)  $0$ ; Б)  $2$ ; В)  $\infty$ ; Г)  $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n - 3n^2}{4 - n + 2n^2}$$

ответы: А)  $0$ ; Б)  $-\frac{3}{2}$ ; В)  $1,5$ ; Г)  $\infty$

6) Вычислите:

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

ответы: А)  $\frac{1}{3}$ ; Б)  $\frac{1}{9}$ ; В)  $0$ ; Г)  $\infty$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x})$$

ответы: А)  $\infty$ ; Б)  $2$ ; В)  $0$ ; Г)  $-\frac{1}{3}$

#### Вариант 2

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А)  $1$ ; Б)  $-23$ ; В)  $-19$ ; Г)  $3$



2) Вычислите:

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

ответы: А) 1; Б) -3; В) -1; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А)  $\frac{5}{9}$ ; Б)  $-\frac{1}{18}$ ; В)  $-\frac{5}{9}$ ; Г)  $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{1 - 5x}$$

ответы: А) 0; Б)  $\frac{2}{5}$ ; В)  $-\frac{2}{5}$ ; Г)  $\infty$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б)  $\frac{2}{3}$ ; В)  $\frac{3}{2}$ ; Г)  $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А)  $\frac{1}{5}$ ; Б) 1; В)  $-\frac{3}{5}$ ; Г)  $\infty$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

ответы: А)  $-\frac{1}{2}$ ; Б)  $\infty$ ; В) 1; Г) 0

## Самостоятельная работа по теме «Пределы»

### Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

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

2. Вычислить предел функции:

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

3. Вычислить предел функции:

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

4. Вычислить предел функции:

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

### Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

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

2. Вычислить предел функции:

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

3. Вычислить предел функции:

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

4. Вычислить предел функции:

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

### Вариант 3

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

2. Вычислить предел функции:

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

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

### Вариант 4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

2. Вычислить предел функции:

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

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

### Вариант 5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{10}{x}\right)^{3x}.$$

### Вариант 6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{14}{x}\right)^{2x}.$$

### Самостоятельная работа по теме «Непрерывность функции»

#### Вариант 1

Исследовать функцию  $f(x) = \frac{1}{x}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

#### Вариант 2

Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0 \end{cases}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$

### Вариант 3

Исследовать функцию  $f(x) = x^2$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

### Вариант 4

Исследовать функцию  $f(x) = x^3$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

### Вариант 5

Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x^3, & x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$

### Вариант 6

Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} -5x, & x < 0 \\ x^2, & x \geq 0 \end{cases}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$

## Самостоятельная работа по теме «Производная»

### Вариант 1

1. Найти производную функции  $y = \sin^6(4x^3 - 2)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 3x^4 + \cos 5x$ .
3. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{x}{\operatorname{ctgx}} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right); \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$$

### Вариант 2

1. Найти производную функции  $y = \cos^4(6x^2 + 9)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 3x^5 - \sin 3x$ .
3. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 2 \frac{x^4}{e^{ax}}, a > 0; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{x^2}}$$

### Вариант 3

1. Найти производную функции  $y = tg^6(3x^4 - 13)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^3 - e^{5x}$ .
3. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x - 1} \right); \quad \lim_{x \rightarrow \pi/4} \left( \frac{tg x - 1}{\sin 4x} \right)$$

#### Вариант 4

1. Найти производную функции  $y = ctg^4(5x^3 + 6)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 5x^4 - \cos 4x$ .
3. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x)tg \frac{\pi x}{2}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (a^{1/x} - 1), a > 0$$

### Самостоятельная работа по теме «Применение производной»

#### Вариант 1

1. Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{6-x-x^2}}$ .
2. Найти область значений функции  $y = 3\sin x + 4\cos x$ .
3. Найти промежутки возрастания функции  $y = 9x + 3x^2 - x^3$ .
4. Найти стационарные точки функции  $y = x + \cos x$ .

#### Вариант 2

1. Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{3+2x-x^2}}$ .
2. Найти область значений функции  $y = 5\sin x - 12\cos x$ .
3. Найти промежутки убывания функции  $y = -18x + 1,5x^2 + x^3$ .
4. Найти стационарные точки функции  $y = x - \sin x$ .

#### Вариант 3

1. Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{7x-10-x^2}}$ .
2. Найти область значений функции  $y = 12\sin x + 5\cos x$ .
3. Найти промежутки убывания функции  $y = -6x - 0,5x^2 + 1/3x^3$ .
4. Найти стационарные точки функции  $y = x + \sin x$ .

#### Вариант 4

1. Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x+6-x^2}}$ .
2. Найти область значений функции  $y = 4\sin x - 3\cos x$ .
3. Найти промежутки убывания функции  $y = -10x + 3,5x^2 - 1/3x^3$ .
4. Найти стационарные точки функции  $y = x - \cos x$ .

#### Самостоятельная работа по теме «Применение производной»

##### Вариант 1

1. Определить скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = 1/3t^3 - 5t^2$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 2t^2 - 3t - 1$ . Определить мгновенную скорость при  $t = 2$ .
3. Определить ускорение точки, движущейся по закону  $s(t) = t^3 - 5t^2$ .
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = 3\cos 3\pi t$ . Определить силу, действующую на тело в момент времени  $t = 1/3$ .

##### Вариант 2

1. Определить скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = 1/2t^2 - 4t$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 4t^2 - 5t + 7$ . Определить мгновенную скорость при  $t = 2$ .
3. Определить ускорение точки, движущейся по закону  $s(t) = 2t^2 - t^3$ .
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = -2\sin 2\pi t$ . Определить силу, действующую на тело в момент времени  $t = 1/4$ .

##### Вариант 3

1. Определить скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = 3t^3 + 2t^2$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = -t^2 + 10t - 7$ . Определить мгновенную скорость при  $t = 1$ .
3. Определить ускорение точки, движущейся по закону  $s(t) = 1/3t^3 - 6t$ .
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = -2\sin 4\pi t$ . Определить силу, действующую на тело в момент времени  $t = 1/8$ .

##### Вариант 4

1. Определить скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = 2t^3 + 1/4t^2$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 3t^2 + 2t - 1$ . Определить мгновенную скорость при  $t = 3$ .
3. Определить ускорение точки, движущейся по закону  $s(t) = t^2 - t$ .

4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = -3\cos 2\pi t$ . Определить силу, действующую на тело в момент времени  $t = 1/8$ .

### Тест по теме «Производные функций»

1. Прямолинейное движение точки задано уравнением  $S = 3t^2 - 2t + 5$  (м). Найти скорость движения точки в момент времени  $t = 3$  с.  
 a) 26 (м/с)      b) 16 (м/с)      c) 30 (м/с).
2. Найти  $y'(1)$ , если  $y = x^2 - x$   
a)  $y'(1) = 1$       b)  $y'(1) = 0$       c)  $y'(1) = 9$
3. Найти  $y'(-1)$ , если  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 4$   
 a)  $y'(-1) = 1$       b)  $y'(-1) = -3$       c)  $y'(-1) = 5$
4. Найти  $y'(1)$ , если  $y = \frac{1}{x^4}$   
 a)  $y'(1) = -4$       b)  $y'(1) = 3$       c)  $y'(1) = 4$
5. Найти  $y'\left(\frac{\pi}{6}\right)$ , если  $y = \sin 2x$   
 a)  $y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = -1$       b)  $y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = 1$       c)  $y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$
6. Производная произведения функций вычисляется по формуле:  
 a)  $(u \cdot v)' = u' \cdot v'$       b)  $(u \cdot v)' = u' \cdot v + v' \cdot u$       c)  $(u \cdot v)' = \frac{u' \cdot v - v' \cdot u}{v^2}$
7. Найти производную функции  $f(x) = x^3 + 5x$   
 a)  $4x^5 - 1$       b)  $3x^2 + 5$       c) 0
8. Найти угловой коэффициент касательной к оси ОХ функции  $y = 3x^2 + x$ ; в точке  $x_0 = 2$   
 a) -5      b) 13      c) 2
9. Найдите производную функции  $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$ .  
 a)  $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$ ; b)  $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$ ; c)  $y' = -72x^7 - 6x^4$ ;
10. Точка  $x_0$  называется точкой минимума функции  $f(x)$ , если для всех  $x$  из некоторой окрестности  $x_0$  выполняется условие  
 a)  $f(x_0) \geq f(x)$       b)  $f(x_0) = f(x)$       c)  $f(x_0) \leq f(x)$
11. Найти производную функции  $y = \sin(3x + 1)$   
 a)  $y' = \cos(3x + 1)$       b)  $y' = 3 \cos x$       c)  $y' = 3 \cos(3x + 1)$

12. Тело движется прямолинейно по закону  $s(t) = t^2 - 2t + 5$ . Найти уравнение скорости движения

a)  $v(t) = 2t - 2t + 5$     b)  $s(t) = t^2$     c)  $v(t) = 2t - 2$

13. Найти вертикальные асимптоты функции  $y = \frac{9x}{4-x}$

a) -5    b) 4    c) 2

14. Точка движется прямолинейно по закону  $S = 2t^3 + 3t^2 - 2t + 9$ . Найти ускорение точки в конце второй секунды.

a)  $25 \text{ м/с}^2$     b)  $30 \text{ м/с}^2$     c)  $15 \text{ м/с}^2$

15. Уравнение касательной к графику функции имеет вид:

a)  $y - y_0 = y'(x_0)(x - x_0)$     b)  $y + y_0 = y'(x_0)(x - x_0)$     c)  $y - y_0 = -y'(x_0)(x - x_0)$

16. Найти производную функции  $y = x^2 \cdot \sqrt{x} \cdot x^{1.5}$

a)  $3x^2$     b)  $5x^4$     c)  $4x^3$

17. Производная функции  $y = \sin u$  вычисляется по формуле:

a)  $y' = \cos u \cdot u'$     b)  $y' = -\cos u \cdot u'$     c)  $y' = \cos u$

18. Производная функции  $y = \cos u$  вычисляется по формуле:

a)  $y' = \sin u \cdot u'$     b)  $y' = -\sin u \cdot u'$     c)  $y' = -\sin u$

19. Если в некотором промежутке  $f'(x) > 0$ , то функция:

a) Убывает    b) Возрастает    c) Пересекает ось ОХ

20. Если в некотором промежутке  $f'(x) < 0$ , то функция:

a) Убывает    b) Возрастает    c) Пересекает ось ОХ

21. Найти производную функции  $y = \sqrt{1-x^2}$

a)  $y' = \frac{2x}{\sqrt{1-x^2}}$     b)  $y' = -\frac{2x}{\sqrt{1-x^2}}$     c)  $y' = -\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$

22. Критические ( стационарные ) точки – это точки, в которых

a) производная обращается в нуль или терпит разрыв;

b) производная не существует;

c) производная отрицательна.

23. Найти производную функции  $y = x + \ln x$  в точке  $x_0 = 1$

a) 1    b) 0    c) 2

**Тест по теме «Интеграл»**



**1. Неопределенный интеграл от функции - это**

- 1) одна первообразная функции
- 2) совокупность всех дифференциалов функции
- 3) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и еще двумя прямыми
- 4) совокупность всех первообразных функции

**2. Отметьте верные утверждения:**

- 1)  $\int dF(x) = F(x) + C$ ,  $C - const$
- 2)  $d(\int f(x)dx) = \int f(x)dx$
- 3)  $\int (f_1(x) + f_2(x))dx = \int f_1(x)dx + \int f_2(x)dx$
- 4)  $\int dF(x) = C \cdot F(x)$ ,  $C - const$

**3. Функция  $F(x)$  называется первообразной функцией для функции  $f(x)$  на промежутке  $X$ , если...**

- 1) хотя бы в одной точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$
- 2) если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$
- 3) хотя бы в одной точке  $x$  этого промежутка  $f'(x) = F(x)$
- 4) если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $f'(x) = F(x)$

**4. Отметьте верные утверждения:**

- 1) определенный интеграл - это определенное число
- 2) все свойства определенного интеграла аналогичны свойствам неопределенного интеграла
- 3) неопределенный интеграл - это определенное число
- 4) постоянный множитель можно выносить за знак определенного интеграла

**6. Найти неопределенный интеграл:  $\int (x^2 + x - 1)dx$ .**

- 1)  $2x + 1 + C$
  - 2)  $2x^3 + x^2 - 1 + C$
  - 3)  $x^3 + x^2 + C$
  - 4)  $x^3 + x^2 - x + C$
- 7.

**7. Найти неопределенный интеграл:  $\int (\sin x - 3\cos x)dx$ .**

- 1)  $\cos x - 3\sin x + C$ ;
- 2)  $-\cos x + 3\sin x + C$ ;
- 3)  $-\cos x - 3\sin x + C$ ;
- 4)  $\cos x + 3\sin x + C$ .

8. Неопределенный интеграл  $\int 2\cos x dx$  равен:

- 1)  $-12\sin x + C$ ;
- 2)  $2\cos x + C$ ;
- 3)  $-2\sin x + C$ ;
- 4)  $-12\cos x + C$ ;

9. Найдите неопределенный интеграл  $\int (2x-7)^9 dx$

- 1)  $(2x-7)^9 + C$ ;
- 2)  $(2x-7)^{10}/20 + C$ ;
- 3)  $(2x-7)^8/8 + C$ ;
- 4)  $(2x-7)^{10} + C$ ;
- 5)  $(2x-7)^{10}/10 + C$ ;

10. Применяя формулу Ньютона-Лейбница, вычислить данный определенный интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$

- 1) 2;
- 2) -1;
- 3) 1.5;
- 4) 1;
- 5) 0

11. Применяя формулу Ньютона-Лейбница, вычислить данный определенный интеграл:  $\int_5^7 (x+7) dx$

- 1) 12;
- 2) 16;
- 3) 1;
- 4) 84;
- 5) 56

12. Найти площадь фигуры ограниченной линиями  $y = -3x^2 + 3$ ,  $y = 0$

- 1) 4/3
- 2) 3 1/3
- 3) 4
- 4) 3

13. Найдите неопределенный интеграл и сделайте проверку:  $\int -\frac{\cos x}{3} dx$

14. Вычислите определенный интеграл:  $\int_{-1}^1 (x^3 + 2x - 3) dx$

15. Найдите неопределенный интеграл и сделайте проверку:  $\int \frac{dx}{x^4}$

### Самостоятельная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

#### Вариант 1

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

- а)  $(1 - x^2)y'' = xy'$
- б)  $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$

2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:

$$\begin{aligned} \text{а) } y'' + 4y' - 12y &= 8 \sin 2x; & y(0) &= 0, & y'(0) &= 0 \\ \text{б) } y'' - 8y' + 16y &= e^{4x}; & y(0) &= 0, & y'(0) &= 1 \end{aligned}$$

#### Вариант 2

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $2yy'' + (y')^2 + (y')^4 = 0$
  - б)  $y'' - 6y' + 9y = e^x$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3; \quad y(0) = \frac{4}{3}, \quad y'(0) = \frac{1}{27}$
  - б)  $y'' + 4y' - 5y = 8 \cos x; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$

#### Вариант 3

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$
  - б)  $y'' + 7y' + 12y = \sin x$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' + 4y = e^{-2x}; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$
  - б)  $2y'' + y' - y = 2e^x; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$

#### Вариант 4

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $y'' + \frac{1}{x}y' = x^2$
  - б)  $y'' + y = \cos 2x$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$
  - б)  $y'' - 2y' - 3y = 2x; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$

#### Вариант 5

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $1 + (y')^2 + yy'' = 0$
  - б)  $y'' - 4y' + 8y = \sin 2x$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' + 5y' + 6y = 12 \cos 2x; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3$
  - б)  $y'' - 6y' + 9y = -12x; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$

#### Вариант 6

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $y'(1 + y) - 5y'y^2 = 0$
  - б)  $y'' + y' - 2y = e^x$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$
  - б)  $y'' + y' = \sin 3x; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$

### Вариант 7

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $xy'' + 2y' = x^3$
  - б)  $y'' - 4y' - 5y = x^2$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' - 4y' + 13y = 26x + 5$ ;  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$
  - б)  $y'' + 4y' = x$ ;  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$

### Вариант 8

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $y'' \operatorname{tg} y = 2(y')^2$
  - б)  $y'' - y' = 2(1 - x)$
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:
  - а)  $y'' - 4y' = 6x^2 + 1$ ;  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 3$
  - б)  $y'' - 2y' + y = \cos x$ ;  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$

### Тест по теме «Ряды»

1 вариант.

Задание 1. Четвертый член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$  равен:

- а)  $-\frac{1}{5}$     б)  $-\frac{1}{9}$     в)  $\frac{1}{7}$     г)  $-\frac{1}{7}$

Задание 2. Ряд  $\cos x + \frac{\cos^2 x}{2} + \frac{\cos^3 x}{6} + \frac{\cos^4 x}{24} + \dots$  является...

- А. Степенным  
Б. Функциональным  
В. Знакопередающим  
Г. Знакоположительным

Задание 3. Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{10n+1}$ . Используя необходимое условие сходимости ряда, сделайте

вывод

- А. ряд расходится  
Б. ряд сходится  
В. нельзя определить сходится или расходится ряд  
Г. другой ответ

Задание 4. Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n$  исследовали на сходимость по признаку Коши, вычислили предел

$k = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \frac{1}{3}$ . Тогда можно сделать вывод, что ...

- А. Данный ряд сходится  
Б. Данный ряд расходится  
В. Данный ряд может как сходиться так и расходиться.  
Г. Данный ряд не существует

Задание 5. Найдите сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n$

1. 1
2. -1
3. 0,5
4. -0,5

Задание 6. Установите между рядом и его названием.

Название	Ряд
1. Ряд с положительными членами	А. $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \dots$
2. Знакопередающийся ряд	Б. $x + x^2 + x^3 + x^4 + x^5 + \dots$
3. Степенной ряд	В. $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots$
4. Функциональный ряд	Г. $\cos x + \cos^2 x + \cos^3 x + \cos^4 x + \dots$

Задание 7. Установите соответствие между числовым рядом и его общим членом  $a_n$

Ряд	Общий член ряда $a_n$
1. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \dots$	А. $a_n = \frac{1}{n+2}$
2. $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \dots$	Б. $a_n = \frac{1}{2n}$
3. $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$	В. $a_n = \frac{1}{2n+1}$
4. $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$	Г. $a_n = \frac{1}{2n-1}$

2 вариант

Задание 1. Четвертый член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n-1}}{3n+1}$  равен:

- а) 1    б)  $-\frac{1}{13}$     в)  $\frac{1}{13}$     г)  $\frac{1}{9}$

Задание 2. Ряд  $1 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{8}x^3 + \dots$  является

- А. Знакопередающимся
- Б. Функциональным
- В. Степенным
- Г. Знакоположительным.

Задание 3. Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{2n-1}$ . Используя необходимое условие сходимости ряда сделайте

вывод

- А) ряд сходится
- Б) ряд расходится
- В) нельзя определить сходится или расходится ряд
- Г) другой ответ.

Задание 4. Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n}$  исследовали на сходимость по признаку Даламбера, вычислили

предел  $d = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 5$ . Тогда можно сделать вывод, что...

- А. Данный ряд сходится
- Б. Данный ряд расходится
- В. Данный ряд может как сходиться так и расходиться.
- Г. Данный ряд не существует

Задание 5. Найдите сумму ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{10}\right)^n$

- А. 1
- Б. 0,1
- В. 0,9
- Г.  $\frac{1}{9}$

Задание 6. Установите между рядом и его названием.

Название	Ряд
1. Ряд с положительными членами	А. $\sin x + \sin^2 x + \sin^3 x + \sin^4 x + \dots$
2. Знакопередающийся ряд	Б. $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots$
3. Степенной ряд	В. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots$
4. Функциональный ряд	Г. $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \dots$

Задание 7. Установите соответствие между числовым рядом и его общим членом  $a_n$

Ряд	Общий член ряда $a_n$
1. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \dots$	А. $a_n = \frac{1}{n+2}$
2. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$	Б. $a_n = \frac{1}{2n}$
3. $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$	В. $a_n = \frac{1}{2^n}$
4. $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$	Г. $a_n = \frac{1}{n^2}$

### Тест по теме «Линейная алгебра»

1. Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $5A$  имеет вид:

a)  $\begin{pmatrix} 24 & 10 \\ -12 & -30 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} 20 & 5 \\ -10 & -15 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -20 & 5 \\ -10 & -3 \end{pmatrix}$

2. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $2A + B$  имеет вид:

a)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -4 & 1 & -7 \\ 9 & 1 & 5 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -1 & 8 & 4 \\ -3 & 1 & -2 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

3. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  указать сумму элементов, расположенных на главной диагонали

a) 6 б) 10 в) 8

4. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  указать сумму элементов, расположенных на вспомогательной диагонали

a) 6 b) 10 c) 8

5. При умножении матрицы  $A$  на матрицу  $B$  должно соблюдаться условие:

- a) число строк матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$
- b) число строк матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$
- c) число столбцов матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$

6. Квадратная матрица называется *диагональной*, если:

- a) элементы, лежащие на главной диагонали равны нулю
- b) элементы, не лежащие на главной диагонали равны нулю
- a) элементы, лежащие на побочной диагонали равны нулю

7. При каком значении  $\alpha$  определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен нулю?

a) 2 b) 0,5 c) -2

8. Если поменять местами две строки (два столбца) квадратной матрицы, то определитель:

- a) не изменится
- b) станет равным нулю
- c) поменяет знак

9. Чему равен минор  $M_{21}$  определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ ?

a) 4 b) 0 c) 11

10. Чему равен минор  $M_{31}$  определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ ?

a) 4 b) -2 c) 0

11. Чему равно алгебраическое дополнение  $A_{21}$  определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ ?

a) -4 b) 0 c) -11

12. Чему равно алгебраическое дополнение  $A_{31}$  определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ ?

a) 4 b) -2 c) 0

13. Чему равен главный определитель системы уравнений  $\begin{cases} 3x - y = 5 \\ -2x + y + z = 0 \\ 2x - y + 4z = 15 \end{cases}$

a) -5 b) 6 c) 5

14. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$  и  $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ , то определитель матрицы  $A \cdot D$

равен:

- a) -32      b) 32      c) -16

15. Найти минор для элемента  $a_{32}$  определителя  $\Delta = \begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 4 & 0 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 & 4 \end{vmatrix}$

- a) 2      b) 20      c) -20

16. Найти алгебраическое дополнение для элемента  $a_{32}$  определителя, минор для

элемента  $a_{32}$   $\Delta = \begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 4 & 0 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 & 4 \end{vmatrix}$

- a) 2      b) 20      c) -20      a) -8      б) 8      в) -5

17. Найти алгебраическое дополнение для элемента  $a_{23}$  определителя

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

- a) -8      b) 8      c) -5

### Самостоятельная работа

#### Вариант 1

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

Ответ:  $C = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 9 \\ 4 & 13 & 11 \\ 5 & 13 & 3 \end{pmatrix}$

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

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

Ответ: (2;0;1)

#### Вариант 2



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

$$\text{Ответ: } C = \begin{pmatrix} 5 & 6 & -3 \\ -6 & -2 & 15 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

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

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

Ответ: (1;3;0)

### Вариант 3

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

$$\text{Ответ: } C = \begin{pmatrix} 5 & 9 & 3 \\ -4 & 7 & 25 \\ 7 & 15 & 9 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Ответ: (0;2;1)

### Вариант 4

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

$$\text{Ответ: } C = \begin{pmatrix} 6 & 3 & -12 \\ -10 & -15 & 4 \\ -2 & -8 & 3 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Ответ: (2;1;1)

### Вариант 5

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

Ответ:  $C = \begin{pmatrix} 9 & 12 & -3 \\ -10 & 0 & 31 \\ 7 & 13 & 12 \end{pmatrix}$

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

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Ответ: (1;1;0)

### Вариант 6

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

Ответ:  $C = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 6 \\ 2 & 9 & 10 \\ 4 & 10 & 3 \end{pmatrix}$

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

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

## Тест по теме «Уравнение прямой»

1. Общее уравнение прямой имеет вид:

a)  $y - y_1 = k(x - x_1)$  b)  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$  c)  $Ax + By + C = 0$

2. Необходимое и достаточное условие параллельности прямых с угловыми коэффициентами  $k_1$  и  $k_2$  a)  $k_1 = k_2$  b)  $k_1 \cdot k_2 = -1$  c)  $k_1 + k_2 = 0$

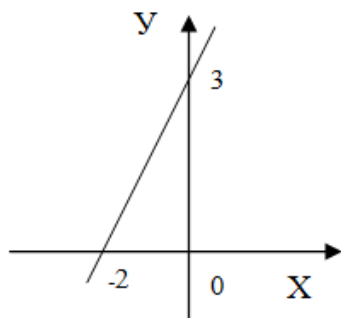
3. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности прямых с угловыми коэффициентами  $k_1$  и  $k_2$

a)  $k_1 = k_2$  b)  $k_1 \cdot k_2 = -1$  c)  $k_1 + k_2 = 0$

4. Укажите уравнение прямой параллельной  $y = 5x + 6$

a)  $y = -5x$  b)  $10x - y + 12 = 0$  c)  $10x - 2y + 8 = 0$

5. Выберите уравнение, описывающее прямую, изображенную на рисунке



a)  $-2x + 3y = 0$  b)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{-2} = 1$  c)  $\frac{x}{-2} + \frac{y}{3} = 1$

6. Укажите уравнение прямой перпендикулярной прямой  $y = 5x + 6$

a)  $y = -\frac{1}{5}x$  b)  $10x - y + 12 = 0$  c)  $10x - 2y + 8 = 0$

7. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат, если ее угловой коэффициент  $k = 5$

a)  $5x + y = 0$  a)  $x + 5y = 0$  c)  $5x - y = 0$

8. Указать точку, принадлежащую прямой  $7x - 3y + 21 = 0$

a)  $A(4; 13)$  b)  $A(3; 14)$  c)  $A(-4; 13)$

9. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и образующей с осью  $Ox$  угол  $45^\circ$ .

a)  $x - y = 0$  b)  $x + y = 0$  c)  $x - y + 1 = 0$

9. 10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $(5; -1)$  и имеющей угловой коэффициент  $k = 3$ .

a)  $3x - y = 0$  a)  $3x + y - 16 = 0$  c)  $3x - y - 16 = 0$

### Тест по теме «Кривые второго порядка»

1. Уравнение эллипса имеет вид:

a)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  b)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  c)  $y^2 = 2px$

2. Уравнение гиперболы имеет вид:

a)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  b)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  c)  $y^2 = 2px$

3. Уравнение параболы имеет вид:

a)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  b)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  c)  $y^2 = 2px$

4. Найти радиус окружности  $x^2 + y^2 + 4y - 5 = 0$

a) 7 b) 3 c) 5

5. Чему равна большая полуось эллипса  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{25} = 1$

a) 6 b) 11 c) 5

6. Найти эксцентриситет эллипса  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{51} = 1$

a) 6 b) 0,3 c) 0,7

7. Чему равна действительная ось гиперболы  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{25} = 1$

a) 6 b) 18 c) 5

8. Найти эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{11} = 1$

a) 14 b)  $\frac{3}{5}$  c)  $\frac{6}{5}$

9. Записать уравнения асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{256} = 1$

a)  $y = \pm \frac{4}{3}x$  b)  $y = \pm \frac{3}{4}x$  c)  $y = \pm 3x$

10. Записать уравнение параболы с вершиной в начале координат, если ее фокус находится в точке  $F(3;0)$

a)  $y^2 = 2x$  b)  $y^2 = 12x$  c)  $y = 12x^2$

11. Для гиперболы  $16x^2 - 9y^2 = 144$  найти расстояние между фокусами.  
a) 6    b) 10    c) 5

12. Найти координаты центра окружности  $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 8 = 0$   
a) (4;5)    b) (5;4)    c) (2;5)

13. Найти координаты радиус окружности  $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 8 = 0$   
a) 6    b) 10    c) 7

**3.2.3. Комплект фонда оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Элементы высшей математики»**

**Место выполнения работы – учебная аудитория.**

**Время выполнения – 120 минут.**

**Вариант 1**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 4 \\ -2 & 3 & 3 \\ 6 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \\ 7 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -3 \\ 1 & 6 & 7 \\ -4 & -6 & 2 \end{vmatrix}$

3. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 8 = 0$ .

4. Вычислите  $\frac{i^{22} + i^{17} - i^{41}}{6 - 2i}$ .

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

6. Найдите производную сложной функции  $y = \sin^2(\ln x)$ .

7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (3x + 4) \sin x dx$ .

8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2 - 2x + 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 2$ .

**Критерий оценивания работы**

«5» - 8 заданий без ошибок

«4» - 6- 7 заданий без ошибок

«3» - 5 заданий без ошибок

### Вариант 2

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 3 & 4 & 5 \\ -2 & -3 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

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

3. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 5 = 0$ .

4. Вычислите  $\frac{i^{13} - i^{20} + i^{19}}{4 + 2i}$

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

6. Найдите производную сложной функции  $y = \cos^5(\arccos x)$ .

7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (2x + 3) \cos x dx$

8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 6x^2 + 4x - 12$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 4$ .

### Критерий оценивания работы

«5» - 8 заданий без ошибок

«4» - 6-7 заданий без ошибок

«3» - 5 заданий без ошибок

### Вариант 3

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 4 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & -2 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

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

3. Решите уравнение  $x^2 - 2x + 50 = 0$ .

4. Вычислите:  $\frac{i^{31}+i^{22}-i^{17}}{-5+3i}$
5. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+6x-16}{3x^2-5x-2}$
6. Найдите производную сложной функции:  $y=5\arctg^2(7x+4)$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (6x-2)\cos x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = 0$ , удовлетворяющее условиям  $y(1)=2$ ,  $y'(1) = 1$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 4**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \\ 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ -1 & 5 & 3 \\ 3 & -3 & -4 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -3 & 2 & -2 \\ -4 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2+2x+2=0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{15}+i^{12}-i^{25}}{9-i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-3x+2}{3x^2+4x-7}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y=\ln(5x^4)$ .
7. Найдите интеграл  $\int x \cdot 2^x dx$ , используя формулу интегрирования по частям.
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y'=2x^3+2x-1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1)=2$ .

### **Критерий оценивания работы**

**«5» - 8 заданий без ошибок**

**«4» - 6-7 заданий без ошибок**

**«3» - 5 заданий без ошибок**

### **Вариант 5**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 3 & -4 & 2 \\ -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & 5 \\ 3 & 2 & -7 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

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

3. Решите уравнение  $4x^2 + 4x + 5 = 0$ .

4. Вычислите  $\frac{i^{13} + i^{24} - i^{71}}{3 - 3i}$ .

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

6. Найдите производную сложной функции  $y = \cos(\ln \sqrt{3x})$ .

7. Найдите интеграл  $\int \sin^2 x dx$ .

8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 3y = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 1$ ,  $y'(1) = 1$ .

### **Критерий оценивания работы**

**«5» - 8 заданий без ошибок**

**«4» - 6-7 заданий без ошибок**

**«3» - 4-5 заданий без ошибок**

### **Вариант 6**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ -1 & 3 & -2 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 5 \\ 2 & 3 & 6 \\ -4 & 5 & 7 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 7 & -1 & 5 \\ -3 & -5 & -4 \end{vmatrix}$ .



3. Решите уравнение  $x^2 - 2x + 2 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{31} + i^{19} - i^{50}}{7 - 2i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{\cos(x^3 + 4)}$
7. Найдите интеграл  $\int \frac{x^2 dx}{x^3 + 1}$ , используя метод введения новой переменной.
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2 + 2x - 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(3) = -2$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 7**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & -3 \\ -2 & -1 & 5 \\ 1 & -2 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ -3 & 4 & -2 \\ -4 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 \\ -2 & 1 & -3 \\ -1 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 74 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{31} + i^{19} - i^{50}}{4i + 6}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \arccos^5(\ln 8x)$
7. Найдите интеграл, используя метод интегрирования по частям  $\int x \sin x$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 4x^3 - 2x + 9$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 4$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок**
- «4» - 6-7 заданий без ошибок**
- «3» - 5 заданий без ошибок**

### **Вариант 8**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -4 \\ 3 & 2 & -2 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 7 \\ 2 & -4 & 5 \\ -3 & -2 & 6 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 4 & -5 \\ 1 & 2 & -4 \\ 4 & -2 & -1 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 6x + 13 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{34} + i^{72} - i^{51}}{8 - 5i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = 2ctg^3 6x$ .
7. Найдите значение интеграла  $\int \cos^2 x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 4x^3 - 2x + 5$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 6$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок**
- «4» - 6-7 заданий без ошибок**
- «3» - 5 заданий без ошибок**

### **Вариант 9**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 3 & -3 & 5 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 7 \\ 3 & -4 & 1 \\ 5 & -5 & -3 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 3 \\ 1 & 5 & 4 \end{vmatrix}$
3. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 13 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{9 + 2i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = tg^3 x + tg x^3$ .
7. Найдите интеграл, используя формулу интегрирования по частям  $\int (3x + 4) \sin x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 3y = 0$ , используя условия  $y(1) = 1$ ,  $y'(1) = 2$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 10**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 5 \\ -3 & -1 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -3 & 4 & -5 \\ -6 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $5x^2 + 2x + 2 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{9 - 5i}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = (3x^3 + \ln 7x)^5$
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (2x - 4) \cos x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 4x^3 - 2x + 2$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(-1) = 2$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 11**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -4 \\ -1 & -3 & 5 \\ -2 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 5 \\ -3 & -1 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 3 \\ 4 & 5 & 1 \end{vmatrix}$
3. Решите уравнение  $9x^2 + 12x + 29 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{7 - 3i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x - 4}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = 7e^{\cos^2 x}$ .
7. Найдите интеграл  $\int 2x \cos x dx$  используя формулу интегрирования по частям.
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 6x^2 - 2x + 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 3$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок

**«3» - 5 заданий без ошибок**

**Вариант 12**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & -4 \\ -3 & -4 & -5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & -6 \\ -2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -2 & 7 & 1 \\ 4 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $4x^2 - 20x + 26 = 0$ .
4. Вычислить  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{6 - 4i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \arccos^2(4x)$ .
7. Найдите интеграл методом введения новой переменной  $\int \frac{x^3 dx}{x^4 + 1}$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = -4x^3 + 4x - 2$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 6$ .

**Критерий оценивания работы**

**«5» - 8 заданий без ошибок**

**«4» - 6-7 заданий без ошибок**

**«3» - 5 заданий без ошибок**

**Вариант 13**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 \\ -1 & 7 & -2 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \\ 7 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 3 & -1 \\ 4 & -5 & 7 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 + 2x + 5 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{8 + 3i}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 + 8x + 12}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \ln \sqrt{3x}$
7. Найдите значение интеграла используя метод введения новой переменной  $\int \frac{5x^4 dx}{x^5 + 1}$
8. Найдите частное решение уравнения  $y'' - 4y' + 3y = 0$  используя условия  $y(1)=1, y'(1) = 2$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 14**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 1 \\ 5 & 6 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \\ 5 & -1 & 7 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 6 & -2 & 4 \\ 3 & -3 & 5 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 6x + 10 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{2 - 9i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x^2 - 7x + 5}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \arccot g^2(5x + 4)$
7. Найдите значение интеграла  $\int \frac{dx}{4 \sin^2 x \cos^2 x}$ .
8. Найдите частное решение уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 0$  используя условия  $y(1)=3, y'(1) = 1$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок

**«3» - 5 заданий без ошибок**

**Вариант 15**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \\ 7 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -3 & 3 & 2 \\ 1 & -3 & 5 \\ 4 & 2 & 6 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 1 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & -3 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 + 4x + 5 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{7 - 5i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{5 \cos^2 x}$ .
7. Найдите значение интеграла  $\int \frac{3x^2 dx}{6x^3 + 3}$ .
8. Найдите частное решение уравнения  $2y'' + 4y' - 6y = 0$  используя условия  $y(1) = 4$ ,  $y'(1) = 2$ .

**Критерий оценивания работы**

**«5» - 8 заданий без ошибок**

**«4» - 6-7 заданий без ошибок**

**«3» - 5 заданий без ошибок**

**Вариант 16**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 3 & -4 & 6 \\ 7 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \\ -7 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -3 & 6 & 2 \\ 1 & -1 & -2 \\ -2 & 5 & -3 \end{vmatrix}$ .

3. Решите уравнение  $x^2 - 6x + 25 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{3 + 7i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5}$ .
6. Найдите производную сложной функции:  $y = \ln^2 \cos(x + 2)$
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int x \cdot 3^x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 6x^2 - 2x - 2$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 3$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 17**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 6 & -1 \\ 4 & -2 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -3 & -2 & -4 \\ 2 & 6 & -8 \\ -3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 9 & 2 & -2 \\ -1 & 1 & -4 \\ 4 & -3 & 3 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 + 10x + 61 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{5 - 9i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 9}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = 12 \cdot 3^{\sin x^2}$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int 3x \cdot 4^x dx$ .



8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 9x^2 + 4x - 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $e(1) = 7$ .

**Критерий оценивания работы**

«5» - 8 заданий без ошибок

«4» - 6-7 заданий без ошибок

«3» - 5 заданий без ошибок

**Вариант 18**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -9 & 3 & -1 \\ -2 & 1 & 5 \\ -3 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 & -4 & 3 \\ 1 & 5 & 8 \\ -2 & 9 & -3 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 6 & -2 & -5 \\ 3 & -1 & -2 \\ 6 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ .

3. Решите уравнение  $2x^2 + 6x + 17 = 0$ .

4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{6 + 5i}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{2x^2 + 5x - 7}$ .

6. Найдите производную сложной функции  $y = 6^{\cos^2 x}$ .

7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int 4x \sin x dx$ .

8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 9x^2 - 4x + 5$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 4$ .

**Критерий оценивания работы**

«5» - 8 заданий без ошибок

«4» - 6-7 заданий без ошибок

«3» - 5 заданий без ошибок

**Вариант 19**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -8 & 4 & 3 \\ -5 & 4 & -7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ -3 & 2 & 1 \\ -1 & 5 & -7 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

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

3. Решите уравнение  $2x^2 - 10x + 13 = 0$ .

4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{4 - 9i}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 25}$ .

6. Найдите производную сложной функции  $y = \cos^3 \frac{1}{x}$ .

7. Найдите значение интеграла  $\int \frac{x^6}{x^7 + 1} dx$ .

8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2 - 14x + 15$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 2$ .

### **Критерий оценивания работы**

«5» - 8 заданий без ошибок

«4» - 6-7 заданий без ошибок

«3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 20**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & -8 \\ 3 & -2 & 5 \\ -1 & 2 & -4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -4 & -2 & 1 \\ -8 & 3 & -2 \\ 8 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 7 & -4 & -3 \\ 9 & -3 & 1 \\ -2 & 4 & -5 \end{vmatrix}$ .

3. Решите уравнение  $2x^2 - 2x + 5 = 0$ .

4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{7 - 6i}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = -8^{\cos x^3}$
7. Найдите значение интеграла  $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 7}}$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2 + 2x - 2$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 4$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 заданий без ошибок

### **Вариант 21**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & -4 \\ -3 & -4 & -5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & -6 \\ -2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -2 & 7 & 1 \\ 4 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $4x^2 - 20x + 26 = 0$ .
4. Вычислить  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{9 - 2i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \arccos^2(4x)$ .
7. Найдите значение интеграла методом введения новой переменной  $\int \frac{3x^2 dx}{4x^3 + 1}$
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = -4x^3 + 4x - 2$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 6$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок

**«4» - 6-7 заданий без ошибок**

**«3» - 5 заданий без ошибок**

**Вариант 22**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 \\ -1 & 7 & -2 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \\ 7 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 3 & -1 \\ 4 & -5 & 7 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 + 2x + 5 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{6 - 8i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 + 8x + 12}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \ln \sqrt{3x}$ .
7. Найдите интеграл используя метод введения новой переменной  $\int \frac{2 \sin x dx}{5 \cos x}$ .
8. Найдите частное решение уравнения  $y'' - 4y' + 3y = 0$  используя условие  $y(1) = 1$ ,  $y'(1) = 2$ .

**Критерий оценивания работы**

**«5» - 8 заданий без ошибок**

**«4» - 6-7 заданий без ошибок**

**«3» - 5 заданий без ошибок**

**Вариант 23**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 4 \\ -2 & 3 & 3 \\ 6 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \\ 7 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -3 \\ 1 & 6 & 7 \\ -4 & -6 & 2 \end{vmatrix}$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 8 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{9 - 7i}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5}$ .
6. Найдите производную сложной функции  $y = \sin^3(\ln x)$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (3x + 4) \sin x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2 - 2x + 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 2$ .

**Критерий оценивания работы**

- «5» - 8 заданий без ошибок  
 «4» - 6-7 заданий без ошибок  
 «3» - 5 задания без ошибок

**Вариант 24**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 3 & 4 & 5 \\ -2 & -3 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & -3 & 2 \\ -2 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & -2 \end{vmatrix}$
3. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 5 = 0$ .
4. Вычислите  $i^{13} - i^{20} + i^{19}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 2x - 3}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = \cos^5 \arccos x$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (2x + 3) \cos x dx$
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 6x^2 + 4x - 12$ , удовлетворяющее начальному условию  $y|_{x=2} = 4$ .

**Критерий оценивания работы**

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок  
 «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок  
 «3» - за любые 4 задания без ошибок

**Вариант 25**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 4 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & -2 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель:  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 3 \\ -3 & -1 & 5 \\ -2 & 4 & -3 \end{vmatrix}$
3. Решите уравнение  $x^2 - 2x + 50 = 0$ .
4. Вычислите  $\frac{i^{33} + i^{51} - i^8}{3 + 5i}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{3x^2 - 5x - 2}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = 5 \arctg^2(7x + 4)$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (6x - 2) \cos x dx$ .
8. Найдите общее решение уравнения  $y'' - 5y' + 6y = 0$ .

### **Критерий оценивания работы**

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок  
 «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок  
 «3» - за любые 4 задания без ошибок

### **Вариант 26**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 4 \\ -2 & -2 & 3 \\ 6 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \\ -1 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & -3 \\ 1 & 1 & 7 \\ -4 & -6 & 2 \end{vmatrix}$
3. Решите уравнение  $x^2 - 2x + 8 = 0$ .
4. Вычислите  $i^{29} + i^{135} - i^{41}$ .

5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{9x^2 + 5x + 3}{x^2 - 3x - 5}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = 5\sin^3 \ln x$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (2x + 6)\sin x dx$ .
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = x^2 - 2x + 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y|_{x=0} = 1$ .

#### **Критерий оценивания работы**

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок
- «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок
- «3» - за любые 4 задания без ошибок

#### **Вариант 27**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -4 \\ 3 & 4 & 3 \\ -1 & -3 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 6 & -1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .
2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & -2 & 2 \\ -2 & 1 & -3 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$
3. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 6 = 0$ .
4. Вычислите  $i^{11} - i^{20} + i^{29}$ .
5. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x^2 - 10x + 3}{-x^2 - 2x - 3}$
6. Найдите производную сложной функции  $y = \cos^2 \arccos x$ .
7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (6x + 1)\cos x dx$
8. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 2x^2 + 4x - 6$ , удовлетворяющее начальному условию  $y|_{x=1} = 2$ .

#### **Критерий оценивания работы**

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок
- «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок
- «3» - за любые 4 задания без ошибок

### Вариант 28

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -4 & -1 & -2 \\ -1 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

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

3. Решите уравнение  $x^2 - 2x + 5 = 0$ .

4. Вычислите:  $i^{41} + i^{32} - i^{57}$ .

5. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-8x^2 + 6x - 16}{3x^2 + 5x - 2}$

6. Найдите производную сложной функции:  $y = 5 \arctg^3(3x + 1)$ .

7. Найдите значение интеграла используя формулу интегрирования по частям  $\int (2x - 7) \cos x dx$ .

8. Найдите общее решение уравнения  $y'' - 6y' + 5y = 0$ .

### Критерий оценивания работы

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок
- «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок
- «3» - за любые 4 задания без ошибок

### Вариант 29

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -1 & 3 & 5 \\ 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & -5 & 3 \\ 3 & -3 & -4 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

9. Вычислите определитель:  $\begin{vmatrix} -3 & -1 & -2 \\ -2 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix}$

10. Решите уравнение:  $x^2 + x + 2 = 0$ .



11. Вычислите:  $i^{25} + i^{32} - i^{45}$ .

12. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 + 4x - 7}$ .

13. Найдите производную сложной функции:  $y = \ln(9x^6)$ .

14. Найдите значение интеграла:  $\int 2x \cdot 3^x dx$ .

15. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = 2x^3 + 2x - 1$ , удовлетворяющее начальному условию  $y|_{x=0} = 2$ .

**Критерий оценивания работы**

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок
- «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок
- «3» - за любые 3 задания без ошибок

**Вариант 30**

9. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 3 & -4 & 2 \\ -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & 5 \\ 3 & 2 & -7 \end{pmatrix}$ . Вычислите  $A \cdot B$ .

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

11. Решите уравнение:  $4x^2 + 4x + 5 = 0$ .

12. Вычислите  $i^{13} + i^{24} - i^{71}$ .

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

14. Найдите производную сложной функции  $y = \cos \ln \sqrt{3x}$ .

15. Найдите значение интеграла  $\int \sin^2 x dx$ .

16. Найдите общее решение уравнения  $y'' - 4y' + 3y = 0$ .

**Критерий оценивания работы**

- «5» - за любые 7 заданий без ошибок
- «4» - за любые 5-6 заданий без ошибок
- «3» - за любые 4 задания без ошибок

## Список литературы

### Основная

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики. – М.: ОИЦ «Академия», 2019.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие для студентов учрежд. СПО / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 160 с.
3. Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б., Шевелев А.Ю. Математика: учебник и практикум для СПО М.. Издательство Юрайт. 2018.-443 с.

### Дополнительная

4. Сидорова, М. М. Методические указания к практическим и самостоятельным работам по математике для студентов 2 курса факультета СПО / М. М. Сидорова. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2019. — 76 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107905>
5. Элементы высшей математики : учебное пособие для СПО / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.] ; под редакцией Б. М. Веретенникова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-4488-0395-6, 978-5-7996-2795-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87794>
6. Матвеева, Т. А. Математика : учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева ; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87821>

### Интернет-ресурсы

<http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks

<http://www.consultant.ru/> - Справочно-правовая система КонсультантПлюс

<http://www.elibrary.ru/> - Национальная электронная библиотека

<http://www.edu.ru/> - Федеральный Интернет-портал «Российское образование»

### Лист согласования

### Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ПЦК

---

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ ).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

