

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Чапаевский химико-технологический техникум»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
по учебной дисциплине  
**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

математического и общего естественнонаучного цикла  
основной профессиональной образовательной программы  
специальности СПО  
230401 Информационные системы (по отраслям)

**ОДОБРЕНО**

Предметной (цикловой) комиссией  
общеобразовательных дисциплин

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Э.А.Абрамова

Протокол № 1

29 августа 2015 г.

Утверждаю

Заместитель директора по учебной  
работе

\_\_\_\_\_ Первухина Е.В.

30 августа 2015 г.

Разработчик: Гущина В.А., преподаватель ГБОУ СПО «ЧХТТ»

Комплект контрольно-измерительных материалов разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 230401 Информационные системы (по отраслям) программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## 1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

Комплект контрольно-измерительных материалов (далее КИМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Элементы высшей математики.

КИМ включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме, зачета, накопительной оценки, экзамена.

КИМ разработан на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО;
- рабочей программы учебной дисциплины Элементы высшей математики.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, которые формируют общие компетенции:

Таблица 1.

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b> <b>У 1.</b> - Выполнять операции над матрицами; <b>ОК.4</b> - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; <b>ОК.5-</b> использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; <b>ОК.2</b> – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; <b>ОК.6</b> – Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Выполнение операций над матрицами	Практическое занятие.
<b>У2.</b> - Решать системы линейных уравнений. <b>ОК.4</b> - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; <b>ОК.5-</b> использовать информационно-коммуникационные технологии в	Решение систем линейных уравнений	Практическое занятие.

<p>профессиональной деятельности;  <b>ОК.2</b> – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;  <b>ОК.6</b> – Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>		
<p><b>У3.</b> - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления  <b>ОК.4</b> - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;  <b>ОК.5</b>-использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;  <b>ОК.2</b> – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;  <b>ОК.6</b> – Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>Применение методов дифференциального и интегрального исчисления при решении задач</p>	<p>Самостоятельная работа;  Устный опрос;  Практическое занятие</p>
<p><b>У4.</b> - Решать дифференциальные уравнения;  <b>ОК.4</b> - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;  <b>ОК.5</b>-использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;  <b>ОК.2</b> – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;  <b>ОК.6</b> – Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,</p>	<p>Решение дифференциальных уравнений 1 и 2-го порядка</p>	<p>Устный опрос,  Практическое занятие</p>

потребителями		
<b>Знать:</b>		
<b>31.</b> - Основы математического анализа, линейной и аналитической геометрии;	Воспроизведение основ математического анализа, линейной и аналитической геометрии при решении задач	Устный опрос, самостоятельная работа;
<b>32</b> - Основы дифференциального и интегрального исчисления	Воспроизведение основ дифференциального и интегрального исчисления при решении задач	Устный опрос.

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

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

Контроль качества освоения дисциплины проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на дисциплину, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерное тестирование. Результаты текущего контроля учитываются при подведении итогов по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в форме: зачета, накопительной оценки, экзамена по итогам изучения дисциплины в конце учебного года. Промежуточная аттестация зачет, экзамен проводится в письменной форме (тестирование).

Таблица 2

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

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
<b>Раздел 1.</b> Элементы линейной алгебры					зачет	У1, У2, З1, ОК2, ОК4-ОК6
Тема 1.1 Матрицы, определители	<i>Практическое занятие №1</i> <i>Практическое занятие №2</i>	У1, З1, ОК2, ОК4-ОК6				
Тема 1.2 Системы линейных уравнений	<i>Практическое занятие №3</i>	У2, З1, ОК2, ОК4-ОК6				
<b>Раздел 2.</b> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве					зачет	У3, З1, ОК2. ОК4 – ОК6
Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Кривые второго порядка на плоскости	<i>Устный опрос,</i> <i>Самостоятельная работа</i> <i>Практическое занятие №4</i> <i>Практическое занятие №5</i>	У3, З1, ОК2, ОК4-ОК6				
<b>Раздел 3.</b> Дифференциальное исчисление					зачет	У3, З1, З2, ОК2, ОК4-ОК6
Тема 3.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<i>Практическое занятие №6</i> <i>Самостоятельная работа</i> <i>Практическое занятие №7</i> <i>Устный опрос</i> <i>Практическое занятие №8</i> <i>Практическое занятие №9</i> <i>Практическое занятие №10</i>	У3, З1, ОК2 ОК4-ОК6				



<b>Раздел 4. Интегральное исчисление</b>					<i>Накопительная оценка</i>	<i>У3,У4,31,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>
Тема 4.1 Неопределенный, определенный интеграл	<i>Устный опрос Практическое занятие №11 Практическое занятие № 12 Практическое занятие № 13 Практическое занятие №14 Практическое занятие №15</i>	<i>У3,У4,31,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>	<i>Контрольная работа №1</i>	<i>У3,31, ОК2, ОК4-ОК6</i>		
Тема 4.2.Интегральное исчисление функции двух переменных	<i>Практическое занятие №16 Практическое занятие №17</i>	<i>У3,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>			<i>Экзамен</i>	
<b>Раздел 5. Числовые ряды, последовательно сти</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У3,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>
Тема 5.1 Числовые ряды, последовательнос ти	<i>Практическое занятие № 18. Практическое занятие № 19.</i>	<i>У3,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>				
<b>Раздел 6. Дифференциаль ные уравнения</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У4, 31, ОК2, ОК4-ОК6</i>
Тема 6.1 Дифференциальн ые уравнения	<i>Устный опрос Практическое занятие № 20</i>	<i>У4, 31, ОК2, ОК4-ОК6</i>	<i>Контрольная работа №2</i>	<i>У4, 31, ОК2, ОК4-ОК6</i>		
<b>Раздел 7. Комплексные числа</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У3,31, ОК2, ОК4-ОК6</i>
Тема 7.1. Комплексные числа	<i>Устный опрос Практическое занятие №21 Практическое занятие №22</i>	<i>У3,31, ОК2, ОК4-ОК6</i>				
<b>Раздел 8. Численные методы</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У3,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>

Тема 8.1.Численные методы	<i>Практическое занятие №23</i>	<i>У3,32, ОК2, ОК4-ОК6</i>				
---------------------------	---------------------------------	----------------------------	--	--	--	--

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

#### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний У1,31 (текущий контроль)

##### Тема. 1.1. матрицы и определители

##### Практическое занятие №1

##### 1) Текст задания

##### Вариант 1.

Задача 1. Выполните действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 3 & 6 & 7 \\ 2 & 4 & 9 \end{vmatrix}$$

Задача 3. Вычислить определитель и, используя формулы тригонометрии упростить его

$$\begin{vmatrix} \sin\alpha & \cos\alpha & 1 \\ \sin\beta & \cos\beta & 1 \\ \sin\gamma & \cos\gamma & 1 \end{vmatrix}$$

Задача 4. В результате применения каких из свойств определителей 3-го порядка были получены следующие равенства:

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

##### Вариант 2.

Задача 1. Выполните действия с матрицами:

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

Задача 2. Вычислить определитель

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

Задача 3. Вычислить определитель и, используя формулы тригонометрии упростить его

$$\begin{vmatrix} 2\sin\alpha\cos\alpha & 2\sin^2\alpha - 1 \\ 2\cos^2\alpha - 1 & 2\sin\alpha\cos\alpha \end{vmatrix}$$

Задача 4. В результате применения каких из свойств определителей 3-го порядка были получены следующие равенства:

$$\begin{vmatrix} 5 & 7 & 2 \\ 8 & 3 & 6 \\ 4 & -1 & -2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 4 & -1 & -2 \\ 8 & 3 & 6 \\ 5 & 7 & 2 \end{vmatrix}$$

*Вариант 3.*

Задача 1. Выполните действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 6 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 6 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & -6 & 2 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель

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

Задача 3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} a^0 & b^0 & c^0 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix}$$

Задача 4. В результате применения каких из свойств определителей 3-го порядка были получены следующие равенства:

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

*Вариант 4.*

Задача 1. Выполните действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 4 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 6 \\ 7 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 & -1 & 4 \\ 1 & 6 & -7 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель

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

Задача 3. Не вычисляя, показать, что определитель равен 0

$$\begin{vmatrix} 2(1+a) & a & d \\ 2(1+b) & b & d \\ 2(1+c) & c & d \end{vmatrix} = 0$$

Задача 4. В результате применения каких из свойств определителей 3-го порядка были получены следующие равенства:

$$\begin{vmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 2 & 4 & 3 \\ 4 & 8 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

*Вариант 5.*

Задача 1. Выполните действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & -2 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 2 & 4 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель

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

Задача 3. Вычислить определитель и, используя формулы тригонометрии упростить его

$$\begin{vmatrix} \sin 2\alpha & a & \sin \alpha \cos \alpha \\ \sin 2\beta & b & \sin \beta \cos \beta \\ \sin 2\gamma & c & \sin \gamma \cos \gamma \end{vmatrix}$$

Задача 4. В результате применения каких из свойств определителей 3-го порядка были получены следующие равенства:

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 1 & 7 & 4 \\ 3 & 6 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & -3 & 3 \\ 1 & -4 & 4 \\ 3 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \\ 3 & 8 & 2 \end{vmatrix}$$

*Вариант 6.*

Задача 1. Выполните действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 4 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \\ -3 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 0 & 3 & -1 \\ -2 & -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель

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

Задача 3. Вычислить определитель и упростить его

$$\begin{vmatrix} 2a + \sin \alpha & a & \sin \alpha \\ 2b + \sin \beta & b & \sin \beta \\ 2c + \sin \gamma & c & \sin \gamma \end{vmatrix}$$

Задача 4. В результате применения каких из свойств определителей 3-го порядка были получены следующие равенства:

$$\begin{vmatrix} 11 & 10 & 15 \\ 4 & 3 & 5 \\ -2 & 1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 5 \\ -2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

**3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №1

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
<b>1</b>	$\begin{pmatrix} 14 & 16 & 23 & 23 \\ 19 & 19 & 31 & 29 \\ 17 & 24 & 11 & 28 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 29 & 41 & 33 & 72 \\ 21 & -9 & 29 & -28 \\ 21 & 10 & 34 & 39 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 & 12 & 13 & 9 \\ 26 & 21 & 10 & 18 \\ 25 & 25 & 41 & 27 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 13 & -2 \\ 33 & 24 & -16 \\ 72 & -35 & 73 \end{pmatrix}$
<b>2</b>	-13	33	98	-5
<b>3</b>	$3 \sin(\alpha - \beta)$	1	$(a - b)(b - c)(c - a)$	Две равные строки
<b>4</b>	$ A  =  A^T $	«Поменять строки местами»	Две равные строки	В результате применения 2-го свойства
	Вариант 5	Вариант 6		
<b>1</b>	$\begin{pmatrix} -4 & 1 & 0 & 1 \\ 23 & -2 & 5 & -1 \\ 8 & 12 & 18 & -21 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 5 & -8 & 4 \\ 3 & -2 & -10 & 10 \\ 21 & 9 & -18 & 0 \end{pmatrix}$		
<b>2</b>	-86	-9		
<b>3</b>	0	0		
<b>4</b>	В результате 5го свойства	В результате 4 свойства		

### Практическое занятие №2

#### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1. Докажите, что данная матрица имеет обратную и найдите её. Выполните проверку.

а)  $\begin{vmatrix} 7 & -8 \\ 5 & -3 \end{vmatrix}$     б)  $\begin{vmatrix} -9 & 6 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}$

Задача 2. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ 5 & 0 & 2 \end{pmatrix}; r(A) = ?$$

*Вариант 2*

Задача 1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{pmatrix}$ , причем  $\begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{vmatrix} \neq 0$ . Докажите, что

$$A^{-1} = \frac{1}{\alpha\delta - \beta\gamma} \begin{pmatrix} \delta & -\beta \\ -\gamma & \alpha \end{pmatrix}$$

Задача 2. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -4 \\ -1 & -4 & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ 0 & 3 & -6 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}; r(A)=?$$

*Вариант 3.*

Задача 1. Докажите, что матрица  $A = \begin{pmatrix} 7 & -8 & 4 \\ 3 & 1 & -2 \\ 6 & -5 & 1 \end{pmatrix}$  имеет обратную. Найдите элементы обратной матрицы. Выполните проверку

Задача 2. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 3 & 5 \\ 4 & -2 & -3 & 2 & -3 \\ -2 & 3 & 4 & 1 & 8 \end{pmatrix}; r(A)=?$$

*Вариант 4.*

Задача 1. Докажите, что матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$  имеет обратную. Найдите элементы обратной матрицы. Выполните проверку.

Задача 2. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 & 6 \\ 1 & 1 & -3 & 5 \\ 1 & -3 & 1 & 5 \end{pmatrix}; r(A)=?$$

*Вариант 5.*

Задача 1. Докажите, что матрица  $A = \begin{pmatrix} -1 & 8 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \\ 0 & -5 & -7 \end{pmatrix}$  имеет обратную. Найдите элементы обратной матрицы. Выполните проверку.

Задача 2. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 & 6 \\ 2 & 3 & -4 & 9 \\ -4 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}; r(A)=?$$

Вариант б.

Задача 1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ , найти обратную и выполните проверку.

Задача 2. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}; r(A) = ?$$

2) **Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

3) **Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

**Ключ к практическому занятию №2**

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	а) $\begin{pmatrix} -0,16 & 0,42 \\ -0,26 & 0,37 \end{pmatrix}$  б) $\begin{pmatrix} -0,11 & 0,33 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix}$	$\frac{1}{\alpha\delta - \beta\gamma} \begin{pmatrix} \delta & -\beta \\ -\gamma & \alpha \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,33 & 0,44 & -0,44 \\ 0,56 & 0,63 & -0,96 \\ 0,78 & 0,48 & -1,15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,13 & -0,88 & -0,38 \\ -0,63 & -1,38 & -0,88 \\ 0,38 & 0,63 & 0,13 \end{pmatrix}$
2	3	2	2	3
	Вариант 5	Вариант 6		
1	$\begin{pmatrix} 0,19 & 0,4 & 0,22 \\ 0,23 & 0,08 & 0,15 \\ -0,16 & -0,05 & -0,25 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & -0,5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0,5 \end{pmatrix}$		
2	3	2		



Типовые задания для оценки знаний У2,31 (текущий контроль)

Тема. 1.2. системы линейных уравнений

Практическое занятие №3

1) Текст задания

Вариант 1.

Задача 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера и выполнить проверку.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 11 \\ x_1 - x_2 + x_4 = 7 \\ 3x_1 + 7x_3 + 3x_4 = 29 \\ x_1 + x_4 = 5 \end{cases}$$

Задача 2. Решите систему уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

Вариант 2.

Задача 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера и выполнить проверку.

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

Задача 2. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$$

Вариант 3.

Задача 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера и выполнить проверку.

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 9 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 + 2x_3 + 4x_4 = 7 \end{cases}$$

Задача 2. Решите систему уравнений методом Гаусса

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

*Вариант 4.*

Задача 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера и выполнить проверку.

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

Задача 2. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x + 3y - 6z = 12 \\ 3x + 2y + 5z = -10 \\ 2x + 5y - 3z = 6 \end{cases}$$

*Вариант 5.*

Задача 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера и выполнить проверку.

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

Задача 2. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - 3y + 5z = 11 \\ x + 2y - 3z = -4 \\ 3 - y - 2z = -5 \end{cases}$$

*Вариант 6.*

Задача 1. Решить систему уравнений по формулам Крамера и выполнить проверку.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 7 \\ x_1 - x_2 + 4x_4 = -1 \\ 3x_1 + x_3 + 9x_4 = 10 \\ x_1 + 3x_4 = 1 \end{cases}$$

Задача 2. Решите систему уравнений методом Гаусса

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

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

**3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

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

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

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №3

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	(2; -2; 2; 3)	(-8,33;4;4,33;3)	(1;-1;0;1)	(3;4,56;1,78;1,11)
2	(8;4;2)	(3;-2;5)	(2;0;-3)	(0;0;-2)
	Вариант 5	Вариант 6		
1	(3;0;1;-1)	(-26;11;7;9)		
2	(1;2;3)	Не существует		

### Типовые задания для оценки знаний У3, 3I(текущий контроль)

Тема. 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Кривые 2-го порядка на плоскости

#### Устный опрос

##### 1)Текст задания

1. Дать определение вектора.
2. Дать определение проекции вектора на ось и перечислить ее свойства.
3. Дать определение скалярного произведения векторов и перечислить его свойства.

##### 2) Время на подготовку и выполнение: 20 минут

##### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Отметка «4»**, если ученик:

- в изложении допустил небольшие неточности, не искажившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»**, если ученик:

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»**, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

### Самостоятельная работа

#### 1) Текст задания

*Вариант 1*

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

1. Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$

2. Найти  $\vec{a}^2$

3. Найти  $|\vec{b}|$

4. Найти координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = -3\vec{a}$

5. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки

$A(0; 0)$ ,  $B(3; -4)$ ,  $C(-3; 4)$ . Определить расстояние между точками  $A$  и  $B$ ,  $B$  и  $C$ ,  $A$  и  $C$

*Вариант 2*

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

1. Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$

2. Найти  $\vec{a}^2$

3. Найти  $|\vec{b}|$

4. Найти координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = -3\vec{a}$

5. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки

$A(0; 0)$ ,  $C(-3; 4)$ ,  $D(-2; 2)$ . Определить расстояние между точками  $C$  и  $D$ ,  $A$  и  $D$

#### 2) Время на подготовку и выполнение: 30 минут

#### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к самостоятельной работе

	Вариант 1	Вариант 2
1	30	-5
2	86	14
3	5	5
4	(13;1;1) (5;-5;1) (-27;6;-3)	(0;2;5) (-6;2;-3) (9;-6;-3)
5	5; $\sqrt{44}$ 5	$\sqrt{29}$ $\sqrt{8}$

### Практическое занятие №4

#### 1) Текст задания

Задача 1. В правильном тетраэдре  $ABCD$  с ребром, равным 1, найти скалярное произведение: а)  $\overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{DA}$ ; б)  $\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MD}$ , где  $M, N$  – середины соответственно ребер  $CD$  и  $AB$ .

Задача 2. Доказать, что если длины ненулевых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равны, то векторы  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{a} - \vec{b}$  перпендикулярны.

Задача 3. Найдите периметр треугольника, образованного векторами  $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CA}$ , если  $A(8; 0; 6), B(8; -4; 6), C(6; -2; 5)$ .

Задача 4. Найдите точку пересечения медиан треугольника, если его вершинами служат точки  $A(7; -4; 5), B(-1; 8; -2), C(-12; -1; 6)$ .

Задача 5. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}, \vec{b} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}, \vec{c} = 4\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$ . Найдите скалярное произведение суммы двух первых векторов на третий.

Задача 6. Найдите косинус угол между векторами: 1)  $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = 5\vec{i} - 12\vec{k}$ ;

2)  $\vec{a} = (-2; 2; -1)$  и  $\vec{b} = (-6; 3; 6)$ ; 3)  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1; -1; 2)$  и  $\vec{b} = (0; 2; 1)$

#### 2) Время на подготовку и выполнение: 45 минут

#### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

#### Ключ к практическому занятию №4

1	а) 0,5; б) 0
2	Скалярное произведение векторов равно нулю
3	10
4	(-2; 3; 9)
5	-8
6	1) $\frac{63}{65}$ ; 2) $\frac{4}{9}$ ; 3) $\frac{\sqrt{57}}{57}$

#### Практическое занятие №5

##### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1. Составьте канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точку  $A(2; -3; 4)$  параллельно вектору  $\vec{q} = (-1; 4; -2)$ .

Задача 2. Составьте уравнение эллипса с фокусами на оси  $Ox$ , если расстояние между фокусами равно 20, а эксцентриситет равен  $\frac{5}{6}$ .

Задача 3. Дана гипербола  $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{63} = 1$ . Найдите его эксцентриситет.

Задача 4. Дана парабола  $y^2 - 2y + 16x + 65 = 0$ . Составьте уравнение ее оси.

Задача 5. Дана парабола  $x^2 + 6x - 12y - 3 = 0$ . Составьте уравнение ее директрисы.

*Вариант 2.*

Задача 1. Составьте канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки  $A(1; 3; -5)$ ;  $B(4; -1; 2)$ .

Задача 2. Дан эллипс  $\frac{x^2}{625} + \frac{y^2}{400} = 1$ . Найдите его эксцентриситет.

Задача 3. Составьте уравнение гиперболы с фокусами на оси  $Ox$ , зная расстояние между фокусами  $2c = 90$  и уравнения ее асимптот  $y = \pm \left(\frac{4}{3}\right)x$ .

Задача 4. Дана парабола  $x^2 + 6x + 20y - 51 = 0$ . Составьте уравнение ее оси.

Задача 5. Дана парабола  $y^2 + 8y + 28x + 72 = 0$ . Составьте уравнение ее директрисы.

##### 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

##### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №5

	Вариант 1	Вариант 2
1	$\frac{x-2}{-1} = \frac{y+3}{4} = \frac{z-4}{-2}$ $x = 2 - t$ $y = -3 + 4t$ $z = 4 - 2t$	$\frac{x-1}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z+5}{7}$ $x = 1 + 3t$ $y = 3 - 4t$ $z = -5 + 7t$
2	$\frac{x^2}{144} + \frac{y^2}{44} = 1$	$e = 3\sqrt{5}$
3	$e = 4\sqrt{3}$	$\frac{x^2}{729} - \frac{y^2}{1296} = 1$
4	$y=1$	$x=-3$
5	$y=-4$	$x=5$

### Типовые задания для оценки знаний У3,31(текущий контроль)

Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

#### Практическое занятие №6

##### 1)Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (6x^3 + 2x^2 - 3x + 7)$

Задача 2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x-3}$

Задача 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+5)^3}{(4x-2)^2}$

Задача 4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \cos 3x$

Задача 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$

*Вариант 2.*

Задача 1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 2)$

Задача 2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x-x^2}{x-3}$

Задача 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x-5)^2}{(2x+1)^3}$

Задача 4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \operatorname{tg} 2x$

Задача 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{4x}$

*Вариант 3.*

Задача 1.  $\lim_{x \rightarrow 3} (2x^2 + 4x - 8)$

Задача 2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x(x+3)}{x^2-9}$

Задача 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x-2)^2}{(2-3x)^2}$

Задача 4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \cos \frac{x}{2}$

Задача 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 5x}$

*Вариант 4.*

Задача 1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x) + 5$

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

Задача 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(5-2x)^3}{(3x+1)^3}$

Задача 4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \operatorname{ctg} 2x$

Задача 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{2x}$

*Вариант 5.*

Задача 1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$

Задача 2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^3+x}{x}$

Задача 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+5)^2}{(3x+1)^2}$

Задача 4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \sin 2x$

Задача 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{7x}$

**2) Время на подготовку и выполнение: 45 минут**

**3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).



**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №6

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1	57	4	22	7	6
2	6	-3	$\infty$	-2/3	1
3	$\infty$	0	16/9	-8/27	1/9
4	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	1
5	3/4	1/2	3/5	1/2	3/7

### Самостоятельная работа

#### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

Исследовать функцию  $y = \frac{1}{x}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$

*Вариант 2.*

Исследовать функцию  $y = \begin{cases} x^2x \neq 0 \\ 1, x = 0 \end{cases}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$

*Вариант 3.*

Исследовать функцию  $y = x^2$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$

#### 2) Время на подготовку и выполнение: 15 минут

#### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к самостоятельной работе

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Не является непрерывной	Не является непрерывной	непрерывна

### Практическое занятие №7

#### 1) Текст задания

Задача. Найти точки разрыва и исследуйте их характер для следующих функций:

1)  $y = \frac{5}{2x-1}$ ; 2)  $y = \frac{1}{x^2}$ ; 3)  $y = \frac{1}{1-x^2}$ ;

4)  $y = \frac{3}{x^2-2x+1}$ ; 5)  $y = \frac{x-1}{x^2-3x-10}$ ; 6)  $y = 1 + 2^{1/(x-2)}$

#### 2) Время на подготовку и выполнение: 50 минут

#### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №7

1	$x = 1/2$
2	$x = 0$
3	$x = -1, x = 1$
4	$x = 1$
5	$x = -2, x = 5$
6	$x = 2$
	Во всех случаях имеет место разрыва 2 рода

### Устный опрос

#### 1) Текст задания

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

*Правила дифференцирования:*

1.  $(u + v)'$

2.  $(u \cdot v)'$

3.  $\left(\frac{u}{v}\right)'$

$$4.(cf(x))'$$

*Формулы дифференцирования:*

$$1.(kx + b)'$$

$$10.(ctgx)'$$

$$2. x'$$

$$11.(a^x)'$$

$$3.(C)'$$

$$12. (e^x)'$$

$$4.(x^n)'$$

$$13.(\ln x)'$$

$$5. \left(\frac{1}{x}\right)'$$

$$14.(\log_a x)'$$

$$6.(\sqrt{x})'$$

$$15.(\arcsin x)'$$

$$7.(\sin x)'$$

$$16.(\arccos x)'$$

$$8.(\cos x)'$$

$$17.(\arctg x)'$$

$$9.(tgx)'$$

$$18.(\text{arcctg } x)'$$

**2) Время на подготовку и выполнение: 20 минут**

### **3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Отметка «4»**, если ученик:

- в изложении допустил небольшие неточности, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»**, если ученик:

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»**, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

## Практическое занятие №8

### 1) Текст задания

#### Вариант №1

1. Найдите производные функций:

а)  $f(x) = 4^{-x} + 4x^3$

б)  $f(x) = 2e^x - e^{-2x}$

в)  $f(x) = 2\ln(x+1)$

2. Найдите  $f'(x_0)$ , если:

а)  $f(x) = (4x+3)^6$ ,  $x_0 = -1$

б)  $f(x) = \sqrt{x^2 - 8}$ ,  $x_0 = 3$

в)  $f(x) = \frac{1}{2}\sin 2x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{8}$

г)  $f(x) = \sin 3x - \operatorname{tg} x$ ,  $x_0 = 0$

д)  $f(x) = (3x-5)^3 + \frac{1}{(3-x)^2}$ ,  $x_0 = 2$

3. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если:

а)  $f(x) = (x^2 - 6x + 5)^2$

б)  $f(x) = \cos^2 \frac{x}{4} - \sin^2 \frac{x}{4}$

#### Вариант №2

а)  $f(x) = 3x^2 - 2^{-x}$

б)  $f(x) = e^{2x} - 2e^x$

в)  $f(x) = 3\ln(x-2)$

а)  $f(x) = (3x-2)^5$ ,  $x_0 = 1$

б)  $f(x) = \sqrt{5-x^2}$ ,  $x_0 = -2$

в)  $f(x) = \frac{1}{4}\cos 4x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{16}$

г)  $f(x) = \cos 4x + \operatorname{ctg} x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$

д)  $f(x) = \frac{1}{(2x+7)^4} - (1-x)^3$ ,  $x_0 = -3$

а)  $f(x) = (x^2 - 2x - 3)^2$

б)  $f(x) = 4\sin \frac{x}{8} \cdot \cos \frac{x}{8}$

### 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №8

	Вариант 1	Вариант 2
1	А) $-4^{-x} \cdot \ln 4 + 12x^2$ Б) $2e^x + 2e^{-2x}$ В) $\frac{2}{x+1}$	А) $6x + 2^{-x} \ln 2$ Б) $2(e^{2x} - e^x)$ В) $\frac{3}{x-2}$
2	А) -24 Б) 3 В) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ Г) 2 Д) 7	А) 15 Б) 2 В) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ Г) -1 Д) 40
3	А) 5,1,3 Б) $x = 2\pi k$	А) -1,1,3 Б) $x = 2\pi + 4\pi k$

### Практическое занятие №9

#### 1) Текст задания

Вариант 1.

Задача 1. найти производные второго порядка

$$y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$$

$$y = x^2 \sqrt{1 - x^2}$$

$$y = x \ln(x + 1)$$

Задача 2. найти производную 2-го порядка

$$y = xe^x$$

$$y = 5^x$$

$$y = \frac{1}{3x + 5}$$

Задача 3. В момент времени  $t = 1$  найдите скорость и ускорение точки, движущейся прямолинейно по закону:  $s = \sin\left(\frac{\pi t}{4}\right)$ .

Задача 4. найдите дифференциалы первого порядка следующих функций

$$y = \ln \cos^2 x$$

$$y = \arccos x^2$$

Задача 5. найдите дифференциалы второго порядка следующих функций

$$y = \ln \operatorname{tg} 2x$$

$$y = \arccos x$$

Задача 6. вычислите дифференциал функции  $y = \ln \cos^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{4}$  и  $dx = 0,01$

Вариант 2.

Задача 1. найти производные второго порядка

$$y = \sin^2 3x$$

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

$$y = \ln \operatorname{tg} x$$

Задача 2. найти производную 2-го порядка

$$y = \ln x$$

$$y = \sin x$$

$$y = 3^x$$

Задача 3. В момент времени  $t = 1$  найдите скорость и ускорение точки, движущейся прямолинейно по закону:  $s = -\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right)$ .

Задача 4. найдите дифференциалы первого порядка следующих функций

$$y = \ln\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)$$

$$y = \operatorname{arccctg}\left(\frac{1}{x}\right)$$

Задача 5. найдите дифференциалы второго порядка следующих функций

$$y = a^{3x}$$

$$y = \operatorname{arctg}x^2$$

Задача 6. вычислите дифференциал функции  $y = \ln \operatorname{tg}2x$  при  $x = \frac{\pi}{8}$  и  $dx = 0,03$

## 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №9

	Вариант 1	Вариант 2
1	1) $y''(x) = 6x - 8$ 2) $y''(x) = \frac{9x^4 - 6x^3 - 11x^2 + 4x + 2}{\sqrt{1-x^2}}$ 3) $y'' = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{(x+1)^2}$	$y'' = 18 \cos 6x$ $y'' = \frac{-4(2x+3)}{(2x+3)^4}$ $y'' = \frac{-4 \cos 2x}{\sin^2 2x}$
2	$y'' = e^x(2+x)$ $y'' = \ln^2 5 \cdot 5^x$ $y'' = \frac{18(3x+5)}{(3x+5)^4}$	$y'' = -\frac{1}{x^2}$ $y'' = -\sin x$ $y'' = \ln^2 3 \cdot 3^x$
3	$v = \pi\sqrt{2}/8$ $a = -\pi^2\sqrt{2}/32$	$v = \pi\sqrt{3}/6$ $a = \pi^2\sqrt{2}/18$
4	$-\frac{2 \operatorname{tg} x dx}{2x dx}$ $-\frac{2x dx}{\sqrt{1-x^4}}$	$-\frac{dx}{2x}$ $\frac{dx}{1+x^2}$

5	$\frac{16 \cos 4x dx^2}{\sin^2 x dx^2}$ $-\frac{1}{(1-x^2)^{3/2}x}$	$\frac{9 \ln^2 a \cdot a^{3x} dx^2}{2(1-3x^4)dx^2}$ $\frac{1}{(1+x^4)^2}$
6	-0,02	0,12

## Практическое занятие №10

### 1) Текст задания

*Вариант №1*

*Вариант №2*

1. Найдите промежутки монотонности функции:

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

$$y = x^4 - 4x + 4$$

2. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

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

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

3. Исследуйте функцию на выпуклость и точки перегиба

$$y = x^3 + 3x^2 \quad y = x^3 - 12x^2 + 145$$

4. Исследуйте функцию и постройте ее график:

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

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

### 2) Время на подготовку и выполнение: 45 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №10

	Вариант 1	Вариант 2
1	Убывает $(-\infty; 0)$ и $(1; +\infty)$ Возрастает $(0; 1)$	Убывает $(-\infty; 1)$ Возрастает $(1; +\infty)$

2	$y_{\text{наим}} = y(1) = -\frac{3}{2}$ $y_{\text{наиб}} = y(-2) = 3$	$y_{\text{наим}} = y(1) = -\frac{17}{3}$ $y_{\text{наиб}} = y(-3) = 5$
3	Выпукла вверх $(-\infty; -1)$ Выпукла вниз $(-1; +\infty)$ Точка перегиба $(-1; 2)$	Выпукла вверх $(-\infty; 4)$ Выпукла вниз $(4; +\infty)$ Точка перегиба $(4; 17)$

### Типовые задания для оценки знаний У3, У4, З1, З2 (текущий контроль)

#### Тема 4.1. Неопределенный и определенный интеграл

##### Устный опрос.

##### 1) Текст задания

Записать табличные интегралы

1.  $\int 0 dx$  6.  $\int e^x dx$  11.  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}$
2.  $\int x^n dx$  7.  $\int \cos x dx$  12.  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$
3.  $\int dx$  8.  $\int \sin x dx$  13.  $\int \frac{dx}{a^2+x^2}$
4.  $\int \frac{dx}{x}$  9.  $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$  14.  $\int \frac{dx}{1+x^2}$
5.  $\int a^x dx$  10.  $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$

##### 2) Время на подготовку и выполнение: 20 минут

##### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Отметка «4»**, если ученик:

- в изложении допустил небольшие неточности, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»**, если ученик:

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.



**Отметка «2»**, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

### Практическое занятие №11

#### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

1. вычислите интегралы методом замены

$$1) \int \frac{e^x dx}{(e^x + 1)^3} \quad 2) \int \frac{z^2 dz}{1 + z^3} \quad 3) \int \frac{e^{\frac{1}{x}} dx}{x^2} \quad 4) \int x \cos(x^2 + 1) dx \quad 5) \int \frac{e^\varphi d\varphi}{\sqrt{1 - e^{2\varphi}}}$$

$$6) \int \frac{e^x dx}{1 + e^{2x}}$$

2. вычислите интегралы методом интегрирования по частям

$$1) \int \arcsin x dx \quad 2) \int e^x \cos x dx$$

3. найдите интеграл

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

*Вариант 2.*

1. вычислите интегралы

$$1) \int \frac{e^{3x} dx}{e^{3x} + 1} \quad 2) \int x e^{-x^2} dx \quad 3) \int \frac{\cos \sqrt{x} dx}{\sqrt{x}} \quad 4) \int \frac{dz}{z \sqrt{1 - \ln^2 z}} \quad 5) \int \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$$

$$6) \int \frac{x^2 dx}{\cos^2 x^3}$$

2. вычислите интегралы методом интегрирования по частям

$$1) \int \operatorname{arctg} x dx \quad 2) \int e^x \sin x dx$$

3. найдите интеграл

$$\int \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2} - x^{-\frac{1}{2}}}{x \sqrt{x}} dx$$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

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

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

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №11

	Вариант 1	Вариант 2
1	$\frac{-1}{2(e^x + 1)^2}$ $\frac{1}{3} \ln 1 + z^3  + C$ $-e^{\frac{1}{x}} + C$ $\frac{1}{2} \sin(x^2 + 1) + C$ $\arcsin e^\varphi + C$ $\arctg e^x + C$	$\frac{1}{3} \ln e^{3x} + 1  + C$ $-\frac{1}{2} e^{-x^2} + C$ $2 \sin \sqrt{x} + C$ $\arcsin \ln z + C$ $\frac{1}{3} \arctg  1 + x^3  + C$ $\frac{1}{3} \operatorname{tg} x^3 + C$
2	$x \cdot \arcsin x + \sqrt{1 - x^2} + C$ $\frac{e^x \cos x + e^x \sin x}{2}$	$x \cdot \arctg x - \frac{1}{2} \ln 1 + x^2  + C$ $\frac{e^x}{2} (\sin x - \cos x) + C$
3	$\frac{2}{3} \sqrt{x^3} + \frac{6}{5} \sqrt[6]{x^5} + \ln x $	$\ln x  - 6\sqrt[6]{x} + \frac{1}{x}$

### Практическое занятие № 12

#### 1) Текст задания

Вариант №1 | Вариант №2

Вычислите:

$$1. \int_2^3 x^3 dx$$

$$2. \int_1^{10} \frac{dx}{x^2} \quad 1. \int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{x}}$$

$$2. \int_2^4 \frac{dx}{x^3}$$

$$3. \int_0^3 (x^2 + 4x - 1) dx$$

$$4. \int_{\frac{1}{2}}^1 \left( \frac{2}{x^3} + 8 \right) dx \quad 3. \int_0^2 (3x^2 - 2x + 4) dx \quad 4. \int_{\frac{1}{3}}^1 \left( 3 - \frac{1}{x^2} \right) dx$$

$$5. \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$$

$$6. \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} \quad 5. \int_{\pi}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$$

$$6. \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$7. \int_1^2 (1-x)^3 dx \quad 8. \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin \frac{x}{2} dx \quad 7. \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) dx \quad 8. \int_{-1}^1 \frac{dx}{(3x+5)^3}$$

$$9. \int_0^3 \left(\frac{2}{\sqrt{x+1}} + 3x^2\right) dx \quad 10. \int_0^4 e^{0,5x-1} dx \quad 9. \int_3^6 \left(4x - \frac{1}{2\sqrt{x-2}}\right) dx \quad 10. \int_{-4}^4 e^{0,25x+1} dx$$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №12

	Вариант 1	Вариант 2
1	65/4	$2(\sqrt{5} - 1)$
2	1/6	-21/32
3	24	12
4	7	0
5	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1
6	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$
7	$-\frac{11}{4}$	$\frac{-2 + \sqrt{2}}{2}$
8		5/128
9	31	53
10	$2e - \frac{2}{e}$	$4(e^2 - 1)$

### Типовые задания для оценки знаний УЗ.31 (рубежный контроль)

#### 1) Текст задания

*Вариант 1*

Задача 1. Докажите, что функция  $y = F(x)$  является первообразной для функции  $y = f(x)$ , если  $F(x) = 0,2x^5 - x^3 + 7$ ,  $f(x) = x^4 - 3x^2$ .

Задача 2. Найдите первообразную для функции: 1)  $y = \frac{1}{x^2} + x^4$ ; 2)  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ .

Задача 3. Вычислить  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3)dx$ ;  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$

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

Задача 5. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 7$ .

*Вариант 2.*

Задача 1. Докажите, что функция  $y = F(x)$  является первообразной для функции  $y = f(x)$ , если  $F(x) = 0,3x^{10} + 2x^7 - 4x$ ,  $f(x) = 3x^9 + 14x^6 - 4$ .

Задача 2. Найдите первообразную для функции: 1)  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ ; 2)  $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ .

Задача 3. Вычислить  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4)dx$ ;  $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$

Задача 4. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$

Задача 5. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .

*Вариант 3.*

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

Задача 2. Найдите первообразную для функции: 1)  $y = -\frac{1}{\sqrt{x+1}} - 3x^2$ ; 2)  $y = \frac{3}{\sin^2 x}$ .

Задача 3. Вычислить  $\int_0^3 (3x^3 + x^2 - 0,5)dx$ ;  $\int_0^2 (7x + 5)^4 dx$

Задача 4. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ .

Задача 5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

## 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к контрольной работе №1

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	$F'(x) = f(x)$	$F'(x) = f(x)$	$F'(x) = f(x)$
2	1) $\frac{x^6-5}{5x} + C$ 2) $\sin(x - \frac{\pi}{3} + C)$	1) $2\sqrt{x} + C$ 2) $-\cos(x + \frac{\pi}{4}) + C$	1) $-x^3 - 2\sqrt{x+1} + C$ 2) $-3ctgx + C$
3	1) 20/3; 2) 68	1) 51/2; 2) 341/5	1) 68,25 2) $\frac{19^5-5^5}{35}$
4	32/3	4/3	1/4
5	$\frac{2}{3}(7\sqrt{7} - 1)$	2/3	64

### Практическое занятие № 13

#### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1. Найти общие решения уравнений

1)  $xydx = (1 + x^2)dy$

2)  $(x^2 - yx^2)dy + (y^2 + xy^2)dx = 0$

3)  $(1 + y^2)dx - \sqrt{x}dy = 0$

Задача 2. найдите частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям

1)  $\frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y^2}; y = 2$  при  $x = 0$

2)  $(1 + y)dx = (1 - x)dy; y = 3$  при  $x = -2$

Задача 3. Составить уравнение кривой, проходящей через точку  $M(2; -1)$  и имеющей касательную с угловым коэффициентом  $k = 1/2y$ .

*Вариант 2.*

Задача 1. Найти общие решения уравнений

1)  $y^2dx + (x - 2)dy = 0$

2)  $x^2dy - (2xy + 3y)dx = 0$

3)  $\sqrt{1 - x^2}dy - x\sqrt{1 - y^2}dx = 0$

Задача 2. найдите частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям

1)  $\frac{dy}{x-1} = \frac{dx}{y-2}; y = 4$  при  $x = 0$

2)  $(1 + x)udx + (1 - y)xdu = 0; y = 1$  при  $x = 1$

Задача 3. Составить уравнение кривой, проходящей через точку  $M(1; 4)$  для которой отрезок касательной между точкой касания и осью абсцисс делится пополам в точке пересечения с осью  $Oy$ .

#### 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

#### 3) Шкала оценки образовательных достижений

*Отметка «5»* ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №13

	Вариант 1	Вариант 2
1	$y = C\sqrt{1+x^2}$ $\frac{x+y}{xy} + \ln \frac{y}{x} + C$ $2\sqrt{x} - \arctg y = C$	$x = Ce^{1/y} + 2$ $y = Cx^2e^{-3/x}$ $\arcsin y = C - \sqrt{1-x^2}$
2	$y^3 = x + 8$ $(1-x)(1+x) = 12$	$x^2 - y^2 + 4y - 2x = 0$ $y = \ln xy + x$
3	$y^2 = x - 1$	$y^2 = 16x$

### Практическое занятие № 14

#### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1. найдите частные производные следующих функций

1)  $z = x^3 - 3x^2y + 4x^3y^2 - y^3$

2)  $z = \frac{3x}{y}$

Задача 2. вычислите значения частных производных функций в заданных точках:

1)  $z = \frac{x-2y}{x+y}$  в точке  $M(2; -1)$

2)  $z = e^y$  в точке  $M(1; 1)$

Задача 3. вычислите полные дифференциалы функций в заданных точках:

1)  $z = \frac{y}{x+y}$  в точке  $M(2; -1)$

2)  $z = \sin(x^2 + 2y)$  при  $x = 1, y = 2, dx = 0,1$  и  $dy = 0,2$

*Вариант 2.*

Задача 1. найдите частные производные следующих функций

1)  $z = \frac{y-3x}{x+4y}$

2)  $z = e^{-\frac{x}{y}}$

Задача 2. вычислите значения частных производных функций в заданных точках:

1)  $z = \ln(x^2 + y^2)$  в точке  $M(2; -2)$

2)  $z = \frac{y}{x} + x$  в точке  $M(1; -2)$

Задача 3. вычислите полные дифференциалы функций в заданных точках:

1)  $z = e^{\frac{x}{2y}}$  при  $x = 2, y = 1, dx = 0,2$  и  $dy = 0,1$

2)  $z = \ln(2x + y)$  в точке  $M(1; 0)$

2) **Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №14

	Вариант 1	Вариант 2
1	$1) \frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 - 6xy + 12x^2y^2$ $\frac{\partial z}{\partial y} = -3x^2 + 8x^3y - 3y^2$ $2) \frac{\partial z}{\partial x} = \frac{3}{y}, \frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{3x}{y^2}$	$1) \frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{13y}{(x+4y)^2}; \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{13x}{(x+4y)^2}$ $2) \frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{1}{y} e^{-\frac{x}{y}}; \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x}{y^2} e^{-\frac{x}{y}}$
2	1) -3 и -6; 2) $-3e^3$ и $3e^3$	1) $\frac{1}{2}$ и $-\frac{1}{2}$ 2) 3 и 1
3	1) $dx + 2dy$ 2) 0,17	1) 0 2) $dx + 0,5dy$

### Практическое занятие № 15

1) **Текст задания**

Задача 1. Найти частные производные третьего порядка  $z = x^3 + x^2y + y^3$ .

Задача 2. Найти частные производные второго порядка  $z = \arctg \frac{y}{x}$ .

Задача 3. Найти  $d^2z, d^3z$  функции  $z = y \ln x$ .

Задача 4. Найти производную  $\frac{du}{dt}$  от функции  $u = z^2 + y^2 + zy, y = e^x, z = \sin t$ .

2) **Время на подготовку и выполнение: 45 минут**

3) **Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

**Ключ к практическому занятию №15**

1	6
2	$\frac{-2xy}{(x^2 + y^2)^2}$
3	$-\frac{y}{x^2} dz$ $\frac{2y}{x^3} dz$
4	$2 \sin t \cdot \cos t + e^x \cos t$

**Типовые задания для оценки знаний У3,32(текущий контроль)**

Тема 4.2. Интегральное исчисление функции двух переменных

**Практическое занятие № 16**

1) **Текст задания**

*Вариант 1.*

Задача 1. Вычислите повторный интеграл

$$\int_0^3 dx \int_0^2 (x^2 + 2xy) dy$$

Задача 2. Вычислите двойной интеграл  $\iint_D xy dx dy$ , где  $D$  – область, ограниченная параболлами  $y = x^2$  и  $x = y^2$ .

Задача 3. Измените порядок интегрирования в двойном интеграле

$$\int_0^4 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$$



Вариант 2.

Задача 1. Вычислите повторный интеграл

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

Задача 2. Вычислите двойной интеграл  $\iint_D \frac{x^2}{y^2} dx dy$ , где  $D$  – область, ограниченная линиями  $y = \frac{1}{x}$  и  $y = x, x = 4$

Задача 3. Измените порядок интегрирования в двойном интеграле

$$\int_1^4 dy \int_{\frac{1}{y}}^{\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}} f(x, y) dx$$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

**3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

**Ключ к практическому занятию №16**

	Вариант 1	Вариант 2
1	36	12,8
2	1/12	56,25
3	$\int_0^4 dy \int_{y/2}^y f(x, y) dx$ $+ \int_4^8 dy \int_{y/2}^y f(x, y) dx$	$\int_{1/4}^1 dx \int_{1/x}^4 f(x, y) dy$ $+ \int_1^3 dx + \int_{1,5x-0,5}^4 f(x, y) dy$

## Практическое занятие № 17

### 1) Текст задания

#### Вариант 1.

Задача 1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \cos x$ ,  $x = 0$ ,  $y = \frac{1}{2}$

Задача 2. Вычислите объем тела, ограниченного поверхностями  $z = 2x + 2$ ,  $y = x^2$ ,  $x = 0$ ,  $y = 9$ ,  $z = 0$ .

Задача 3. Вычислите площадь части поверхности цилиндра  $y = x^2$ , ограниченного плоскостями  $z = 0$ ,  $z = 6 - x - y$ ,  $x = 0$ ,  $y = 4$ .

#### Вариант 2.

Задача 1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной гиперболой  $y = \frac{6}{x}$  и прямой  $x + y - 7 = 0$ .

Задача 2. Вычислите объем тела, ограниченного поверхностями  $z = 8 - x - y$ ,  $y = x^2$ ,  $x = 0$ ,  $y = 4$ ,  $z = 0$ .

Задача 3. Вычислите площадь части поверхности цилиндра  $y = x^2 + 2$ , ограниченного плоскостями  $z = 0$ ,  $z = 8 - x - y$ ,  $x = 0$ ,  $y = 6$ .

### 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №17

	Вариант 1	Вариант 2
1	$(3\sqrt{3} - \pi) \setminus 6$ кв. ед	$17,5 - 6 \ln 6$ (кв. ед.)
2	76,5 (куб. ед.)	388/15 (куб. ед.)
3	$16\sqrt{3}/3$ (кв. ед.)	$16\sqrt{3}/3$ (кв. ед.)

### Типовые задания для оценки знаний У3, 32(текущий контроль)

Тема 5.1. Числовые ряды, последовательности

### Практическое занятие №18

#### 1) Текст задания

#### Вариант 1.

Задача 1. Используя признак Лейбница, исследуйте сходимость знакопередающегося ряда:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{2^n}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n}{4n-1}$

Задача 2. Исследуйте на абсолютную и условную сходимость ряд:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n^{1/4}}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{n \cdot 3^n}$

Задача 3. Исследовать на сходимость числовые ряды по признаку Даламбера

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{n}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(\sqrt{3})^n}$

*Вариант 2.*

Задача 1. Используя признак Лейбница, исследуйте сходимость знакочередующегося ряда:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n}{6n-1}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{(n+1)!}$

Задача 2. Исследуйте на абсолютную и условную сходимость ряд:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(n+1) \cdot 2^n}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(4n-1)^2}$

Задача 3. Исследовать на сходимость числовые ряды по признаку Даламбера

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

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

### **3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### **Ключ к практическому занятию №18**

	Вариант 1	Вариант 2
1	1) сходится 2) расходится	1) расходится 2) сходится
2	1) сходится условно 2) сходится абсолютно	1) сходится абсолютно 2) сходится абсолютно
3	1) расходится 2) сходится	1) расходится 2) сходится

## Практическое занятие №19

### 1) Текст задания

Вариант 1.

Задача 1. Найдите промежуток сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{n!}$ .

Задача 2. Разложите в ряд Маклорена функцию  $f(x) = \cos \frac{x}{3}$ .

Задача 3. Разложите в ряд Тейлора по степеням  $x + 3$  функцию  $f(x) = e^{-2x}$

Задача 4. Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = x$  при  $-2 < x < 2$

Вариант 2.

Задача 1. Найдите промежуток сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$ .

Задача 2. Разложите в ряд Маклорена функцию  $f(x) = \ln(1 + 5x)$ .

Задача 3. Разложите в ряд Тейлора по степеням  $x - \frac{\pi}{3}$  функцию  $f(x) = \cos x$

Задача 4. Разложить в ряд Фурьетолько по синусам функцию  $f(x) = x^2$  при  $0 \leq x \leq 0,5$

### 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №19

	Вариант 1	Вариант 2
1	Ряд сходится на всей числовой оси	Ряд сходится в промежутке $-2 \leq x < 2$
2	$1 - \frac{x^2}{3^2 2!} + \frac{x^4}{3^4 4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{3^{2n} (2n)!} + \dots$	$5x - \frac{5^2 x^2}{2} + \frac{5^3 x^3}{3} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{5^n x^n}{n} + \dots$ $\left(-\frac{1}{5} < x \leq \frac{1}{5}\right)$
3	$e^6 [1 - 2 \cdot (x + 3) + \frac{2^2}{2!} (x + 3)^2 - \dots + \frac{(-2)^n}{n!} (x + 3)^n + \dots]$	$-\frac{1}{2} [1 - \sqrt{3} \left(x - \frac{\pi}{3}\right) - \frac{1}{2!} \left(x - \frac{\pi}{3}\right)^2 + \frac{\sqrt{3}}{3!} \left(x - \frac{\pi}{3}\right)^3 + \frac{1}{4!} \left(x - \frac{\pi}{3}\right)^4 + \dots]$

4	$\frac{4}{\pi} \left( \sin \frac{\pi x}{2} - \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi x}{2} + \frac{1}{3} \sin \frac{3\pi x}{2} - \dots \right)$	$\frac{1}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{(-1)^n - 1}{\pi^2 n^3} - \frac{(-1)^n}{2n} \right] \cdot \sin 2n\pi x$
---	---	--

### Типовые задания для оценки знаний У4,31(текущий контроль)

#### Тема 6.1. Дифференциальные уравнения

##### 1) Устный опрос

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Сформулировать задачу о падении тел в атмосферной среде, записать для нее дифференциальное уравнение

##### 2) Время на подготовку и выполнение: 20 минут

##### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Отметка «4»**, если ученик:

- в изложении допустил небольшие неточности, не искажившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»**, если ученик:

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»**, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

## Практическое занятие №20

### 1) Текст задания

Задача 1. Найти частное решение уравнения

1)  $y'' + 8y' + 16y = 0$ , если  $y = 1, y' = 1$  при  $x = 0$ .

2)  $y'' - 10y' + 25y = 0, y = 2, y' = 8$  при  $x = 0$

Задача 2. Решите уравнения

1)  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 6y = 0$ ; 2)  $y'' - 8y' + 15y = 0$ ; 3)  $y'' + 5y' + 6 = 0$

Задача 3. Решите уравнения

1)  $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} = 0$ ; 2)  $\frac{d^2y}{dx^2} - 9y = 0$ ; 3)  $\frac{d^2y}{dx^2} - y = 0$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №20

1	1) $y = e^{-4x} + 5xe^{-4x}$ 2) $y = 2e^{5x} - 2xe^{5x}$
2	1) $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{2x}$ 2) $y = C_1e^{3x} + C_2e^{5x}$ 3) $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{-2x}$
3	1) $y = C_1e^x + C_2$ 2) $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{3x}$ 3) $y = C_1e^{-x} + C_2e^x$

## Типовые задания для оценки знаний У4,31(рубежный контроль)

### 1) Текст задания

#### Вариант 1.

Задача 1. Принимая скорость прироста населения Земли прямо пропорциональной количеству населения, найти зависимость между количеством населения  $A$  и временем  $t$ , если известно, что в 1965 году население Земли составляло 3,3, а в 1970 году – 6,6 млрд человек. Каково будет население земли в 2000 году?

Задача2. Найти частное решение уравнения  $\frac{dy}{y} = (x - 1)dx$ ,  $y \neq 0$ , если при  $x = 2$   $y = 5$ .

#### Вариант 2.

Задача 1. При брожении скорость прироста действующего фермента пропорциональна его количеству. Через 2 часа после брожения количество фермента составляло 6г, а через 6 часов – 24 г. Какова было первоначальное количество фермента?

Задача2. Найти частное решение уравнения  $y' = \frac{y}{4x}$ ,  $y = -10$ , при  $x = 16$ .

#### Вариант 3.

Задача 1. Автомобиль массой  $m$  кг в момент выключения двигателя шел со скоростью 20 м/с. Через 25 сек скорость автомобиля уменьшилась до 5 м/с. Принимая, что сопротивление движению автомобиля пропорционально его скорости, найти уравнение скорости и определить, через сколько секунд от начала движения без работы двигателя его скорость окажется равной 1,25 м/с?

Задача2. Найти общее решение однородного дифференциального уравнения

$$(x + 2y)dx + 2xdy = 0$$

### 2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к контрольной работе №2

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	6,068 млрд	3г	50с
2	$y = 5e^{0,5x^2-x}$	$y = -5\sqrt[4]{x}$	$4xy + x^2 = C$

## Типовые задания для оценки знаний У3, З1(текущий контроль)

### Тема 7.1. Комплексные числа

#### Устный опрос

##### 1)Текст задания

- 1) Дайте определение комплексного числа
- 2) Запишите формулы записи комплексных чисел
- 3) Запишите формулы действий в различных формах записи комплексных чисел.

##### 2) Время на подготовку и выполнение: 20 минут

##### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Отметка «4»**, если ученик:

- в изложении допустил небольшие неточности, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»**, если ученик:

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»**, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

### Практическое занятие №21

#### 1)Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1. Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_2}{z_1}$ ,  $z_1^2$ , если  $z_1 = 1 - i$  и  $z_2 = 4i - 2$ .

Задача 2. Найдите модуль и аргумент комплексного числа  $z = 4 + 4i$

Задача 3. Представьте данное комплексное число  $z$  (см. задачу №2) в тригонометрической форме и вычислите  $z^9$ .

Задача 4. Выполните действия  $3\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) \times \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$



Задача 5. Решите уравнение  $x^2 - 4x + 13 = 0$

*Вариант 2.*

Задача 1. Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_2}{z_1}$ ,  $z_1^2$ , если  $z_1 = 1 + i$  и  $z_2 = -6 + 4i$ .

Задача 2. Найдите модуль и аргумент комплексного числа  $z = -\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i$

Задача 3. Представьте данное комплексное число  $z$  (см. задачу №2) в тригонометрической форме и вычислите  $z^{10}$ .

Задача 4. Выполните действия  $\frac{18(\cos 47^\circ + i \sin 47^\circ)}{9(\cos 17^\circ + i \sin 17^\circ)}$

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

*Вариант 3.*

Задача 1. Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_2}{z_1}$ ,  $z_1^2$ , если  $z_1 = 15 - 5i$  и  $z_2 = 1 + 2i$ .

Задача 2. Найдите модуль и аргумент комплексного числа  $z = 3 - 3i$

Задача 3. Представьте данное комплексное число  $z$  (см. задачу №2) в тригонометрической форме и вычислите  $z^7$ .

Задача 4. Выполните действия  $\sqrt{3} \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) \times \sqrt{12} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$

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

*Вариант 4.*

Задача 1. Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_2}{z_1}$ ,  $z_1^2$ , если  $z_1 = 5 + 10i$  и  $z_2 = 2 - i$ .

Задача 2. Найдите модуль и аргумент комплексного числа  $z = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

Задача 3. Представьте данное комплексное число  $z$  (см. задачу №2) в тригонометрической форме и вычислите  $z^5$ .

Задача 4. Выполните действия  $\frac{20(\cos 72^\circ + i \sin 72^\circ)}{5(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ)}$

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

*Вариант 5.*

Задача 1. Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_2}{z_1}$ ,  $z_1^2$ , если  $z_1 = 7 - 3i$  и  $z_2 = 9 + i$ .

Задача 2. Найдите модуль и аргумент комплексного числа  $z = 1 + \sqrt{3}i$

Задача 3. Представьте данное комплексное число  $z$  (см. задачу №2) в тригонометрической форме и вычислите  $z^8$ .

Задача 4. Выполните действия  $3(\cos 20^\circ + i \sin 20^\circ) \times 2(\cos 35^\circ + i \sin 35^\circ)$

Задача 5. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 74 = 0$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

**3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

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

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

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №21

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1	1) $-1+3i$ 2) $3-5i$ 3) $2+6i$ 4) $-3+i$ 5) $-2i$	1) $-5+5i$ 2) $7-3i$ 3) $-1+5i$ 4) $-10-2i$ 5) $2i$	1) $16-3i$ 2) $14-7i$ 3) $25+25i$ 4) $1/50+7/50i$ 5) $220-150i$	1) $7+9i$ 2) $3+11i$ 3) $20+15i$ 4) $-1/25i$ 5) $-75+100i$	1) $16-2i$ 2) $-2-4i$ 3) $66-20i$ 4) $60/58+34/58i$ 5) $40-42i$
2	$\sqrt{32}, \varphi = \pi/4$	$1, \varphi = 7\pi/6$	$\sqrt{18}, \varphi = 7\pi/4$	$1, \varphi = \pi/3$	$2, \varphi = \pi/3$
3	$\sqrt{32}^9 (\cos \frac{9\pi}{4} + i \sin \frac{9\pi}{4})$	$1^{10} (\cos \frac{35\pi}{3} + i \sin \frac{35\pi}{3})$	$\sqrt{18}^7 (\cos \frac{49\pi}{4} + i \sin \frac{49\pi}{4})$	$1^5 (\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3})$	$2^5 (\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3})$
4	$6(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3})$	$6(\cos 30 + i \sin 30)$	$(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$	$4(\cos 60 + i \sin 60)$	$6(\cos 55 + i \sin 55)$
5	$2 \pm 3i$	$1+i, 1-i$	$-3/2 \pm \sqrt{3}/2i$	$-1/2 \pm i$	$7 \pm 5i$

### Практическое занятие №22

#### 1) Текст задания

*Вариант 1.*

Задача 1. Найдите  $e^{\frac{i\pi}{2}}$

Задача 2. Представьте в показательной форме числа 1)  $3 + i\sqrt{3}$

Задача 3. Представив числа  $z_1 = \sqrt{3} + i$  и  $z_2 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$  в показательной форме, вычислите: 1)  $z_1 \cdot z_2$ ; 2)  $z_2/z_1$ ; 3)  $z_2^4$ ; 4)  $\sqrt[3]{z_1}$ ;

Задача 4. Вычислите  $\sqrt[4]{i}$

Задача 5. Решите уравнение  $x^3 - 8 = 0$

*Вариант 2.*

Задача 1. Найдите  $e^{4+3i}$

Задача 2. Представьте в показательной форме числа 1)  $-\sqrt{2} + i\sqrt{6}$

Задача 3. Представив числа  $z_1 = \sqrt{3} + i$  и  $z_2 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$  в показательной форме, вычислите: 1)  $z_1 \cdot z_2$ ; 2)  $z_2/z_1$ ; 3)  $z_2^4$ ; 4)  $\sqrt[3]{z_1}$ ;

Задача 4. Вычислите  $\sqrt{1+i}$

Задача 5. Решите уравнение  $8x^3 - 27 = 0$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

### Ключ к практическому занятию №22

	Вариант 1	Вариант 2
1	$i$	$e^4(\cos 3 + i \sin 3)$
2	$2\sqrt{3}e^{i\pi/6}$	$2\sqrt{2}e^{2i\pi/3}$
3	1) $4e^{5i\pi/12}$ 2) $e^{i\pi/12}$ 3) $16e^{i\pi}$ 4) $\sqrt[3]{2}e^{i\pi/18}$ $\sqrt[3]{2}e^{13i\pi/18}$ $\sqrt[3]{2}e^{-11i\pi/18}$	1) $4e^{5i\pi/12}$ 2) $e^{i\pi/12}$ 3) $16e^{i\pi}$ 4) $\sqrt[3]{2}e^{i\pi/18}$ $\sqrt[3]{2}e^{13i\pi/18}$ $\sqrt[3]{2}e^{-11i\pi/18}$
4	$\cos\left(\frac{\pi}{8}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$ $-\cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) + i \sin\left(\frac{3\pi}{8}\right)$ $-\cos\left(\frac{\pi}{8}\right) - i \sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$ $\cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) - i \sin\left(\frac{3\pi}{8}\right)$	$\sqrt[4]{2} \left[ \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{8}\right) \right]$ $-\sqrt[4]{2} \left[ \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{8}\right) \right]$
5	$2; -1 + i\sqrt{3}; -1 - i\sqrt{3}$	$3/2; (-3/4) + (3\sqrt{3}/4)i; (-3/4) - (3\sqrt{3}/4)i$

### Типовые задания для оценки знаний У3,32(текущий контроль)

Тема 8.1. Численные методы

#### Практическое занятие №23

##### 1) Текст задания

Решить уравнение методами:

- метод половинного деления,
- хорд и касательных.

Вариант 1

$$(x - 1)^3 - (x - 2)^2 = 0$$

Вариант 2

$$3x^5 + x^3 - 2 = 0$$

Вариант 3

$$\frac{1}{x-2} - (x-3)^3 = 0$$

Вариант 4

$$\frac{2}{x} - \sqrt{x+2} = 0$$

**2) Время на подготовку и выполнение: 60 минут**

**3) Шкала оценки образовательных достижений**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

**Ключ к практическому занятию №23**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1,569	0,854	3,82	1,129

#### 4. Контрольно-измерительные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

- устный опрос, практическое занятие, самостоятельная работа (текущий контроль);
- контрольная работа (рубежный контроль)
- зачет (промежуточная аттестация)
- накопительная оценка (промежуточная аттестация)
- экзамен (промежуточная аттестация)

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование

- проведение экзамена в письменной форме (тестирование)

#### I. ПАСПОРТ

##### Назначение:

КИМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН. 01Элементы высшей математики по специальности СПО 230401 Информационные системы (по отраслям)

##### Умения

- У1. - Выполнять операции над матрицами;
- У2. - Решать системы линейных уравнений;
- У3. - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- У4. - Решать дифференциальные уравнения

##### Знания

- З1. - Основы математического анализа, линейной и аналитической геометрии;
- З2. - Основы дифференциального и интегрального исчисления

#### II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

##### Вариант 1

1. вычислить  $A \cdot B - B \cdot A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

3. Найдите точку пересечения медиан треугольника, если его вершинами служат точки  $A(7; -4; 5)$ ,  $B(-1; 8; -2)$ ,  $C(-12; -1; 6)$ .

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

5.  $y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$

$y = x^2 \sqrt{1 - x^2}$

$y = x \ln(x + 1)$

## Вариант 2

1. Выполните действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & -2 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 2 & 4 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ . Найдите скалярное произведение суммы двух первых векторов на третий.

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

5.  $y = \sin^2 3x$

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

$$y = \ln \operatorname{tg} x$$

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в решении.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в решении задачи, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

## Ключ к зачету

### Вариант 1

1.  $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -3 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & -5 \end{pmatrix}$

2. (8;4,2)

3. (-2;3;9)

4. -3

5.  $y' = 3x^2 - 8x + 5$

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

$$y' = \ln(x+1) + \frac{x}{x+1}$$

**Вариант 2**

1.  $\begin{matrix} -4 & 1 & & 0 & 1 \\ 23 & -2 & & 5 & -1 \\ 8 & 12 & 18 & & -21 \end{matrix}$
2. (3;-2,5)
3. -8
4.  $\infty$
5.  $y' = 3x^2 - 8x + 5$
- $y' = 2x\sqrt{1-x^2} - \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}}$

$$y' = \ln(x + 1) + \frac{x}{x + 1}$$

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.
----------------------------------

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 60 минут

Блок А: каждое задание оценивается в один бал, результат записывается в бланк ответов.

Максимальное количество баллов -19

Блок В: каждое задание оценивается в 2 балла. К каждой задаче нужно приложить решение. Максимальное количество баллов 22

## Вариант-1

### Блок А

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа				
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">№ задания</th> <th style="width: 80%;">Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1-В,2-А,3-Б</td> </tr> </tbody> </table>			№ задания	Вариант ответа	1	1-В,2-А,3-Б
№ задания	Вариант ответа					
1	1-В,2-А,3-Б					
1.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул производных</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Левая часть.</p> <p>1. <math>y'=(x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(\sqrt{x})'</math></p> <p>3. <math>y'=(\sin x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arccotg} x)'</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Правая часть.</p> <p>А. <math>\cos x</math></p> <p>Б. <math>-\frac{1}{1+x^2}</math></p> <p>В. <math>\frac{1}{2\sqrt{x}}</math></p> <p>Г. 1</p> </td> </tr> </table>	<p>Левая часть.</p> <p>1. <math>y'=(x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(\sqrt{x})'</math></p> <p>3. <math>y'=(\sin x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arccotg} x)'</math></p>	<p>Правая часть.</p> <p>А. <math>\cos x</math></p> <p>Б. <math>-\frac{1}{1+x^2}</math></p> <p>В. <math>\frac{1}{2\sqrt{x}}</math></p> <p>Г. 1</p>			
<p>Левая часть.</p> <p>1. <math>y'=(x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(\sqrt{x})'</math></p> <p>3. <math>y'=(\sin x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arccotg} x)'</math></p>	<p>Правая часть.</p> <p>А. <math>\cos x</math></p> <p>Б. <math>-\frac{1}{1+x^2}</math></p> <p>В. <math>\frac{1}{2\sqrt{x}}</math></p> <p>Г. 1</p>					
2.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул интегрирования.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Левая часть.</p> <p>1. <math>\int x^n dx</math></p> <p>2. <math>\int e^x dx</math></p> <p>3. <math>\int \cos x dx</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Правая часть.</p> <p>А. <math>\sin x + c</math></p> <p>Б. <math>\frac{x^{n+1}}{n+1} + c</math></p> <p>В. <math>e^x + c</math></p> </td> </tr> </table>	<p>Левая часть.</p> <p>1. <math>\int x^n dx</math></p> <p>2. <math>\int e^x dx</math></p> <p>3. <math>\int \cos x dx</math></p>	<p>Правая часть.</p> <p>А. <math>\sin x + c</math></p> <p>Б. <math>\frac{x^{n+1}}{n+1} + c</math></p> <p>В. <math>e^x + c</math></p>			
<p>Левая часть.</p> <p>1. <math>\int x^n dx</math></p> <p>2. <math>\int e^x dx</math></p> <p>3. <math>\int \cos x dx</math></p>	<p>Правая часть.</p> <p>А. <math>\sin x + c</math></p> <p>Б. <math>\frac{x^{n+1}}{n+1} + c</math></p> <p>В. <math>e^x + c</math></p>					
3.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств производных</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p> </td> </tr> </table>	<p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math></p>	<p>А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p>			
<p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math></p>	<p>А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p>					



4.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств определенного интеграла</p> <p>1. <math>\int_a^a f(x)dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x)dx</math> Б. <math>\int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x)dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)]dx</math> Г. <math>C \int_a^b f(x)dx</math></p>	
5.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул</p> <p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math> А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math> Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math> В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p>	
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b></p>		
6.	<p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{x^3}{6} - 0,5x^2 - 3x + 2</math> вычислите ее значение при <math>x = -1</math>.</p> <p>А. -2,5 Б. 1,5 В. -1,5 Г. 2,5</p>	
7.	<p>Точка движения по координатной прямой по закону <math>S(t) = -t^2 + 10t - 7</math>. найдите <math>V_{\text{мгн}}(3)</math>.</p> <p>А. -5 Б. 14 В. 19 Г. 4</p>	
8.	<p>Найдите точки экстремума функции <math>f(x) = 0,5x^4 - 2x^3</math>.</p> <p>А. <math>x_{\text{max}} = 3; x_{\text{min}} = 0</math>. Б. <math>x_{\text{min}} = 3</math>. В. <math>x_{\text{min}} = 3; x_{\text{max}} = 0</math>. Г. <math>\emptyset</math>.</p>	
9.	<p>Найдите производную функции <math>y = e^x + 6x^2</math>.</p> <p>А. <math>y' = xe^{x-1} + 8x</math>. Б. <math>y' = e^x + 2x^3</math>. В. <math>y' = e^x + 12x</math>. Г. <math>y' = e^x + 8x</math>.</p>	

10.	<p>Найдите предел функции: <math>\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4)</math>.</p> <p>А. 8.  Б. 4.  В. 3.  Г. -8.</p>	
11.	<p>Выберите метод, который необходимо применить для нахождения предела.</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 7}{3x^3 + 4x^2 - x + 2}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на <math>x^3</math>.  Б. Применить теорему о пределах.  В. Разложить по множителям.</p>	
12.	<p>Вычислить предел</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 1}{x^2 - 2}$ <p>А. 1.  Б. 2  В. -2  Г. 0</p>	
13.	<p>Вычислить предел</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x + 1}{x^2 - 2}$ <p>А. 0.  Б. <math>\infty</math>  В. 1  Г. -1</p>	
14.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{1}{4}x^4 + 6x^2</math></p> <p>А. <math>\frac{1}{4}x^3 + 12x</math>  Б. <math>x^3 + 12x</math>  В. <math>x^3 + 6x</math>  Г. <math>x^4 + 12x</math></p>	
15.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{2x}{x^2+1}</math></p> <p>А. <math>\frac{2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}</math>  Б. <math>\frac{-2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}</math>  В. <math>\frac{-2(1+x^2)}{(x^2+1)^2}</math>  Г. <math>\frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}</math></p>	

16.	Проинтегрировать: $\int \cos 5x dx$ А. $\frac{1}{5} \sin 5x + C$ Б. $-\frac{1}{5} \cos 5x + C$ В. $-\frac{1}{5} \sin 5x + C$ Г. $\sin 5x + C$	
17.	Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (2x^3 + 5x - 1) dx$ А. 2 Б. -2 В. 1 Г. -1	
18.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$ А. 6 Б. 3 В. 0 Г. $\infty$	
19.	Вычислите площадь фигуры ограниченной графиком функции $y = -x^2 + 9$ и $y = 0$ А. 18 Б. 36 В. 54 Г. 27	

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $y' = \cos x$	
21.	Найти решение дифференциального уравнения $2x^2 dy - y^2 dx = 0, y(1) = 1$	
22.	Найти решение дифференциального уравнения $3x'' - 2x' - 8x = 0$	
23.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' - x = 2$	
24.	Найти сумму и разность $z_1 = 1 - i, z_2 = 4i - 2$	

25.	Найти частное $\frac{i - 1}{4 - 5i}$	
26.	Постройте вектор $z = 3 + 2i$	
27.	Представьте комплексное число $z = 1 - i$ в тригонометрической форме	
28.	Выполните действия: $3\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) \cdot \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$	
29.	Решите уравнение $x^2 - 4x + 13 = 0$	
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	

## Вариант-2

### Блок А

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа				
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5:</b> соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</p>						
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">№ задания</th> <th style="width: 80%;">Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1-В,2-А,3-Б</td> </tr> </tbody> </table>			№ задания	Вариант ответа	1	1-В,2-А,3-Б
№ задания	Вариант ответа					
1	1-В,2-А,3-Б					
1.	<p>Соотнести левую и правую часть формул интегрирования</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Левая часть</p> <p>1. <math>\int a^x dx</math></p> <p>2. <math>\int \sin x dx</math></p> <p>3. <math>\int dx</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Правая часть</p> <p>А. <math>x+c</math></p> <p>Б. <math>\frac{a^x}{\ln a} + c</math></p> <p>В. <math>-\cos x + c</math></p> </td> </tr> </table>	<p>Левая часть</p> <p>1. <math>\int a^x dx</math></p> <p>2. <math>\int \sin x dx</math></p> <p>3. <math>\int dx</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>x+c</math></p> <p>Б. <math>\frac{a^x}{\ln a} + c</math></p> <p>В. <math>-\cos x + c</math></p>			
<p>Левая часть</p> <p>1. <math>\int a^x dx</math></p> <p>2. <math>\int \sin x dx</math></p> <p>3. <math>\int dx</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>x+c</math></p> <p>Б. <math>\frac{a^x}{\ln a} + c</math></p> <p>В. <math>-\cos x + c</math></p>					
2.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств определенного интеграла</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1. <math>\int_a^a f(x) dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x) dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x) dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)] dx</math> Г. <math>\int_a^b f(x) dx</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Б. <math>\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx</math></p> </td> </tr> </table>	<p>1. <math>\int_a^a f(x) dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x) dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x) dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)] dx</math> Г. <math>\int_a^b f(x) dx</math></p>	<p>Б. <math>\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx</math></p>			
<p>1. <math>\int_a^a f(x) dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x) dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x) dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)] dx</math> Г. <math>\int_a^b f(x) dx</math></p>	<p>Б. <math>\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx</math></p>					
3.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p> </td> </tr> </table>	<p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p>	<p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p>			
<p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p>	<p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p>					
4.	<p>Соотнести левую и правую часть формул производных</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Левая часть</p> <p>1. <math>y'=(e^x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(x^n)'</math></p> <p>3. <math>y'=(\cos x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Правая часть</p> <p>А. <math>-\sin x</math></p> <p>Б. <math>1/(1+x^2)</math></p> <p>В. <math>n \cdot x^{n-1}</math></p> <p>Г. <math>e^x</math></p> </td> </tr> </table>	<p>Левая часть</p> <p>1. <math>y'=(e^x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(x^n)'</math></p> <p>3. <math>y'=(\cos x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>-\sin x</math></p> <p>Б. <math>1/(1+x^2)</math></p> <p>В. <math>n \cdot x^{n-1}</math></p> <p>Г. <math>e^x</math></p>			
<p>Левая часть</p> <p>1. <math>y'=(e^x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(x^n)'</math></p> <p>3. <math>y'=(\cos x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>-\sin x</math></p> <p>Б. <math>1/(1+x^2)</math></p> <p>В. <math>n \cdot x^{n-1}</math></p> <p>Г. <math>e^x</math></p>					

5.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств производных</p> <p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math> А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math> Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math> В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math> Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p>	
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b></p>		
6.	<p>Точка движения по координатной прямой по закону <math>S(t) = -t^2 + 9t + 8</math>. Найдите <math>V_{\text{мг}}(4)</math>.</p> <p>А. 9 Б. 25 В. 1 Г. 28</p>	
7.	<p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{-x^3}{6} + 1,5x^2 + 5x - 3</math>.</p> <p>Вычислите её значение при -2.</p> <p>А. -3 Б. -5 В. 2 Г. 3</p>	
8.	<p>Найдите точки экстремума функции <math>f(x) = 1,5x^4 + 3x^3</math>.</p> <p>А. <math>x_{\min} = 0</math>; <math>x_{\max} = -1,5</math> Б. <math>x_{\min} = -1,5</math>; <math>x_{\max} = 0</math> В. <math>x_{\min} = -1,5</math> Г. <math>x_{\max} = 1,5</math></p>	
9.	<p>Найдите производную функции <math>y = e^x + 9x^2</math></p> <p>А. <math>y' = xe^{x-1} + 18x</math> Б. <math>y' = e^x + 18x</math> В. <math>y' = e^x + 9x</math> Г. <math>y' = e^x + 8x</math></p>	
10.	<p>Найти предел функции: <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{7x - 5}{10 + 2x}</math></p> <p>А. 3/2 Б. 2/3 В. 30 Г. 20</p>	

11.	Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ А. 2 Б. 0 В. 1 Г. $\infty$	
12.	Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 7}{3x^3 + 4x^2 - x + 2}$ А. 0 Б. $\frac{7}{2}$ В. $\frac{2}{3}$ Г. $\infty$	
13.	Найдите производную: $y = \sin 5x^2$ А. $y' = \cos 10x$ Б. $y' = 10x \cos 5x^2$ В. $y' = \cos 50x^3$ Г. $y' = \sin 10x$	
14.	Проинтегрировать: $\int \sin 7x dx$ А. $\frac{1}{7} \cos 7x + C$ Б. $\cos 7x + C$ В. $-\frac{1}{7} \cos 7x + C$ Г. $-\frac{1}{7} \sin 7x + C$	
15.	Вычислить: $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ А. 9 Б. 1 В. $9\frac{1}{3}$ Г. -8	

16.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$ <p>А. 0 Б. <math>\infty</math> В. <math>\frac{1}{3}</math> Г. 5</p>	
17.	<p>Какой метод необходимо применить для нахождения предела</p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на наивысший показатель степени; Б. Применить теорему о пределах; В. Разложить на множители; Г. Подставить значения <math>x</math> и решить</p>	
18.	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции <math>y = -x^2 + 4</math> и прямой <math>y = 0</math></p> <p>А. <math>11\frac{1}{3}</math> Б. 16 В. <math>10\frac{2}{3}</math> Г. <math>5\frac{1}{3}</math></p>	
19.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{2x}{x^2+1}</math></p> <p>А. <math>\frac{2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}</math> Б. <math>\frac{-2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}</math> В. <math>\frac{-2(1+x^2)}{(x^2+1)^2}</math> Г. <math>\frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}</math></p>	

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	<p>Найти решение дифференциального уравнения</p> $y' = \sin x$	
21.	<p>Найти решение дифференциального уравнения</p> $(x^2 - 1)dx + ydy = 0, y(2) = 0$	



22.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' + x' + x = 0$	
23.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' + 9x = 9$	
24.	Найти сумму и разность $z_1 = 1 + i, z_2 = -6 + 4i$	
25.	Найти частное $\frac{-2 + 5i}{3 - 4i}$	
26.	Постройте вектор $z = 5 - 4i$	
27.	Представьте комплексное число $z = \sqrt{3} - i$ в тригонометрической форме	
28.	Выполните действия: $\frac{18(\cos 47^\circ + i \sin 47^\circ)}{9(\cos 17^\circ + i \sin 17^\circ)}$	
29.	Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$	
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	

### Вариант-3

#### Блок А

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа				
<b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</b>						
<table border="1"><thead><tr><th>№ задания</th><th>Вариант ответа</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1-В,2-А,3-Б</td></tr></tbody></table>			№ задания	Вариант ответа	1	1-В,2-А,3-Б
№ задания	Вариант ответа					
1	1-В,2-А,3-Б					
1.	Соотнесите левую и правую часть формул 1. $(a + bi) \cdot (c + d)i$ 2. $(a + bi) - (c + d)i$ 3. $(a + bi) + (c + d)i$ 4. $\frac{a+bi}{c+di}$ Г. $(a - c) + (b - d)i$	А. $\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i$ Б. $(a + c) + (b + d)i$ В. $(ac - bd) + (ad + bc)i$				
2.	Соотнесите формулы производных: 1. $y = \ln x$ 2. $y = \log_a x$ 3. $y = x^3$ 4. $y = \arccos x$	А. $y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ Б. $y' = 3x^2$ В. $y' = \frac{1}{x}$ Г. $y' = \frac{1}{x \ln a}$				
3.	Соотнесите левую и правую часть свойств определенного интеграла 1. $\int_a^a f(x) dx$ А. $b - a$ 2. $\int_a^b C \cdot f(x) dx$ 3. $\int_a^b f(x) dx$ В. 0 4. $\int_a^b [f(x) + g(x)] dx$ Г. $\int_a^b f(x) dx$	Б. $\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$				
4.	Соотнесите формулы интегрирования 1. $\int \frac{dx}{x}$ А. $\ln x + C$ 2. $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$ Б. $\operatorname{arctg} x + C$ 3. $\int \frac{dx}{1+x^2}$ В. $-\operatorname{ctg} x + C$					

5.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств производных</p> <p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math> А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math> Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math> В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math> Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p>	
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b></p>		
6.	<p>Проинтегрировать:</p> $\int 8^x dx$ <p>1. <math>8^x + C</math></p> <p>2. <math>\ln x \cdot 8^{x-1} + C</math></p> <p>3. <math>\frac{8^x}{\ln 8} + C</math></p> <p>4. <math>\frac{8^{x+1}}{x+1} + C</math></p>	
7.	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^2 (4 - x^2) dx</math></p> <p>1. 6</p> <p>2. -2</p> <p>3. <math>5\frac{1}{3}</math></p> <p>4. <math>-5\frac{1}{3}</math></p>	
8.	<p>Найти предел</p> $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x}{2x - 6}$ <p>1. 0</p> <p>2. <math>\infty</math></p> <p>3. <math>\frac{3}{4}</math></p> <p>4. <math>\frac{1}{2}</math></p>	
9.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x}{x + 5}$ <p>1. 0</p> <p>2. <math>\infty</math></p> <p>3. 5</p> <p>4. 2,5</p>	

10.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3+2x}{5x^2+x+7}$ 1. 0 2. $\infty$ 3. $\frac{2}{5}$ 4. $\frac{3}{7}$	
11.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$ 1. 0 2. $\infty$ 3. $\frac{2}{5}$ 4. 7	
12.	Найти производную: $y = 6x^2 - \cos 2x + 3$ . 1. $12x - \sin 4x$ 2. $12x + \sin 2x$ 3. $6x + 2\sin 2x$ 4. $12x + 2 \sin 2x$	
13.	Найти производную: $y = \frac{2x^2}{5} + 8$ 1. $\frac{4}{5}x$ 2. $\frac{4x+40}{5}$ 3. $\frac{20x-2x^2}{25}$ 4. $\infty$	
14.	Найдите точки экстремума функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x$ А. $x_{\max} = -1$ ; $x_{\min} = 1$ Б. $x_{\max} = 1$ ; $x_{\min} = -1$ В. $\emptyset$ Г. $x_{\max} = 1$	
15.	Точка движется по закону $S(t) = 2t^3 - 2t + 5$ . Найдите $V_{\text{мг}}(2)$ . 1. 15 2. 10 3. 20 4. 22	

16.	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции <math>y = -x^2 + x + 2</math> и прямой <math>y = 0</math></p> <p>1. <math>4\frac{1}{3}</math>  2. <math>4\frac{5}{6}</math>  3. <math>5\frac{1}{3}</math>  4. 4,5</p>	
17.	<p>Какой метод необходимо применить для нахождения предела</p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на наивысший показатель степени;  Б. Применить теорему о пределах;  В. Разложить на множители;  Г. Подставить значения <math>x</math> и решить</p>	
18.	<p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{-x^3}{6} + 1,5x^2 + 5x - 3</math>.</p> <p>Вычислите её значение при -2.</p> <p>А. -3  Б. -5  В. 2  Г. 3</p>	
19.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ <p>А. 9  Б. 1  В. <math>9\frac{1}{3}</math>  Г. -8</p>	

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $y \cdot y' + x = 0$	
21.	Найти решение дифференциального уравнения $(x + 3)dy + (y - 2)dx = 0, y(-2) = 3$	
22.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' + 5x' + 6x = 0$	
23.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' + 2x' = 2$	
24.	Найти сумму и разность $z_1 = 15 - 5i, z_2 = 1 + 2i$	

25.	Найти частное $\frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - \sqrt{3}i}$	
26.	Постройте вектор $z = -6 + 3i$	
27.	Представьте комплексное число $z = -2\sqrt{3} - 2i$ в тригонометрической форме	
28.	Выполните действия: $\sqrt{3} \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) \cdot \sqrt{12} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$	
29.	Решите уравнение $x^2 + 3x + 3 = 0$	
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	

## Вариант-4

### Блок А

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа				
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</b></p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">№ задания</th> <th style="width: 70%;">Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1-В,2-А,3-Б</td> </tr> </tbody> </table>			№ задания	Вариант ответа	1	1-В,2-А,3-Б
№ задания	Вариант ответа					
1	1-В,2-А,3-Б					
1.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2}i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p> <p>Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p> </div> </div>					
2.	<p>Соотнесите формулы производных:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. <math>y = kx + b</math></p> <p>2. <math>y = \frac{1}{x}</math></p> <p>3. <math>y = ctg x</math></p> <p>4. <math>y = \text{arcctg } x</math></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>А. <math>y' = -\frac{1}{\sin^2 x}</math></p> <p>Б. <math>y' = k</math></p> <p>В. <math>y' = -\frac{1}{1+x^2}</math></p> <p>Г. <math>y' = -\frac{1}{x^2}</math></p> </div> </div>					
3.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств определенного интеграла</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. <math>\int_a^a f(x)dx</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x)dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x)dx</math></p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)]dx</math></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>А. <math>b - a</math></p> <p>Б. <math>\int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx</math></p> <p>В. 0</p> <p>Г. <math>C \int_a^b f(x)dx</math></p> </div> </div>					
4.	<p>Соотнесите формулы интегрирования</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. <math>\int \frac{dx}{\cos^2 x}</math></p> <p>2. <math>\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}</math></p> <p>3. <math>\int x^3 dx</math></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>А. <math>\frac{x^4}{4} + C</math></p> <p>Б. <math>\text{tg} x + C</math></p> <p>В. <math>-\arccos x + C</math></p> </div> </div>					

5.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств производных</p> <p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math> А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math> Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math> В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math> Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p>	
----	--	--

**Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.**

6.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$ <p>1. 6 2. 3 3. 0 4. <math>\infty</math></p>	
7.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^2 + x^3 - 2)$ <p>1. 14 2. 32 3. 22 4. 0</p>	
8.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x^3 - 3x^2}{4x^2 + x^3 - 2}$ <p>1. <math>-\frac{1}{2}</math> 2. 2 3. 0 4. <math>\infty</math></p>	
9.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x + 1}{x}$ <p>1. 0 2. 1 3. <math>\infty</math></p>	



10.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{1}{6}x^3 - 0,5x^2 - 3x + 2</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y' = 3x^2 - x - 3</math></li> <li>2. <math>y' = \frac{1}{2}x^2 - x - 3</math></li> <li>3. <math>y' = \frac{1}{3}x^2 - x - 3</math></li> <li>4. <math>y' = 3x^2 - x - 3 + 2</math></li> </ol>	
11.	<p>Найти производную:</p> $y = \frac{3 + 2x}{x - 5}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>-\frac{13}{(x-5)^2}</math></li> <li>2. <math>\frac{8}{(x-5)^2}</math></li> <li>3. <math>\frac{-5}{(x-5)^2}</math></li> <li>4. <math>\frac{1-x}{(x-5)^2}</math></li> </ol>	
12.	<p>Проинтегрировать:</p> $\int \frac{dx}{\cos^2 6x}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{1}{6} \operatorname{tg} 6x + C</math></li> <li>2. <math>\operatorname{tg} 6x + C</math></li> <li>3. <math>-\frac{1}{6} \operatorname{ctg} 6x + C</math></li> <li>4. <math>-\operatorname{ctg} 6x + C</math></li> </ol>	
13.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 27</li> <li>2. 24</li> <li>3. 18</li> <li>4. 21</li> </ol>	
14.	<p>Найдите точки экстремума функции: <math>y = x^3 - 6x^2 + 5</math></p> <p>А. <math>X_{\max} = -4</math>; <math>X_{\min} = 0</math></p> <p>Б. <math>\emptyset</math></p> <p>В. <math>X_{\max} = 0</math>; <math>X_{\min} = 4</math></p> <p>Г. <math>X_{\max} = -4</math></p>	
15.	<p>Точка движется по закону <math>S(t) = t^2 - 5t + 3</math>. Найдите <math>V_{\text{мг}}(5)</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3</li> <li>2. 5</li> <li>3. 7,5</li> <li>4. 10</li> </ol>	

16.	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции <math>y = -x^2 + 4x - 3</math> и прямой <math>y = 0</math></p> <p>1. <math>1\frac{1}{3}</math>  2. 1,5  3. <math>1\frac{5}{6}</math>  4. <math>1\frac{1}{6}</math></p>	
17.	<p>Какой метод необходимо применить для нахождения предела</p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на наивысший показатель степени;  Б. Применить теорему о пределах;  В. Разложить на множители;  Г. Подставить значения <math>x</math> и решить</p>	
18.	<p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{-x^3}{6} + 1,5x^2 + 5x - 3</math>.</p> <p>Вычислите её значение при -2.</p> <p>А. -3  Б. -5  В. 2  Г. 3</p>	
19.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ <p>А. 9  Б. 1  В. <math>9\frac{1}{3}</math>  Г. -8</p>	

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $x \cdot y' + y = 0$	
21.	Найти решение дифференциального уравнения $x^2 \cdot y' + y^2 = 0, y(-4) = 1$	
22.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' + 4x' + 13x = 0$	
23.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' + 2x' = 2$	
24.	Найти сумму и разность $z_1 = 5 + 10i, z_2 = 2 - i$	

25.	Найти частное $\frac{5i - 2}{3i + 1}$	
26.	Постройте вектор $z = -1 - i$	
27.	Представьте комплексное число $z = 1 + \sqrt{3}i$ в тригонометрической форме	
28.	Выполните действия: $\frac{20(\cos 72^\circ + i \sin 72^\circ)}{5(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ)}$	
29.	Решите уравнение $4x^2 + 4x + 5 = 0$	
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	

### 3) Шкала оценки образовательных достижений

Отметка «5» - 38-41 балл

Отметка «4» - 34-37 баллов

Отметка «3» - 23-33 балла

Отметка «2» - меньше 23 баллов

#### Литература:

для преподавателей

1. Атанасян, Л. С., В. Ф. Бутузов. Геометрия, 10-11 [Текст]: учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов – 16-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 256 с.: ил.

2. Богомолов, Н.В Практические занятия по математике [Текст]: учеб. пособие / Н.В.Богомолов – 10-е изд., стер.-м.: Высш. Шк., 2009 – 495с

3. Дадаян, А.А Математика [Текст]: учебник / А.А.Дадаян – М.: Форум: Инфра- М, 2005 – 552 с. – (Профессиональное образование )

4. Подольский В.А. сборник задач по математике [Текст]: учебное пособие / В.А.Подольский, А.М.Суходский, Е.С.Мироненко. – 3-е издание., стереотип. –М.: Высшая школа, 2005. – 495с.: ил

5.Валуцэ И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов на базе средней школы: Учеб. Пособие.-2-е изд., перераб. И доп. – М.: Наука, 1989

6. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов 2-е изд., перераб. И доп. – М.:ЮНИТИ, 2002

7. Письменный, Д.Т Конспект лекций по высшей математике [Текст]: учебник / Д.Т.Письменный. -6-е изд., испр. –М.: Айрис-пресс, 2006. -288с.

8. Гарипова Р.М.Методическое пособие «Практикум по математике (по разделам: Интегральное и дифференциальное исчисление) [Текст]: Метод.пособие.Уфа:Минитипография УКСИВТ.74 с

для студентов

1. Атанасян, Л. С., В. Ф. Бутузов. Геометрия, 10-11 [Текст]: учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов – 16-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 256 с.: ил.

2. Богомолов, Н.В Практические задания по математике [Текст]: учеб. пособие / Н.В.Богомолов – 10-е изд., стер.-м.: Высш. Шк., 2009 – 495с

3. Дадаян, А.А Математика [Текст]: учебник / А.А.Дадаян – М.: Форум: Инфра- М, 2005 – 552 с. – (Профессиональное образование )

4. Валуца И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов на базе средней школы: Учеб. Пособие.-2-е изд., перераб. И доп. – М.: Наука, 1989
5. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики [Текст]: учебник/ Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев-изд., М.: Аст, 2008.-654с.
6. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ, 2002
7. Шипачёв В.С. Высшая математика [Текст]: учебник/ В.С. Шипачёв-изд., М.: Высшая школа, 2006-479с.:ил

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

**Количество вариантов задания для экзаменуемого –4**

**Время выполнения задания –60 мин.**

**Оборудование: 58 кабинет**

**Эталоны ответов**

**Вариант-1**

**Блок А**

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа										
<p><i>Инструкция по выполнению заданий № 1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ задания</th> <th>Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1-В,2-А,3-Б</td> </tr> </tbody> </table>			№ задания	Вариант ответа	1	1-В,2-А,3-Б						
№ задания	Вариант ответа											
1	1-В,2-А,3-Б											
1.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул производных</p> <table> <tr> <td>Левая часть.</td> <td>Правая часть.</td> </tr> <tr> <td>1. <math>y'=(x)'</math></td> <td>А. <math>\cos x</math></td> </tr> <tr> <td>2. <math>y'=(\sqrt{x})'</math></td> <td>Б. <math>-\frac{1}{1+x^2}</math></td> </tr> <tr> <td>3. <math>y'=(\sin x)'</math></td> <td>В. <math>\frac{1}{2\sqrt{x}}</math></td> </tr> <tr> <td>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></td> <td>Г. 1</td> </tr> </table>	Левая часть.	Правая часть.	1. $y'=(x)'$	А. $\cos x$	2. $y'=(\sqrt{x})'$	Б. $-\frac{1}{1+x^2}$	3. $y'=(\sin x)'$	В. $\frac{1}{2\sqrt{x}}$	4. $y'=(\operatorname{arctg} x)'$	Г. 1	<p>1-Г 2-В 3-А 4-Б</p>
Левая часть.	Правая часть.											
1. $y'=(x)'$	А. $\cos x$											
2. $y'=(\sqrt{x})'$	Б. $-\frac{1}{1+x^2}$											
3. $y'=(\sin x)'$	В. $\frac{1}{2\sqrt{x}}$											
4. $y'=(\operatorname{arctg} x)'$	Г. 1											
2.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул интегрирования.</p> <table> <tr> <td>Левая часть.</td> <td>Правая часть.</td> </tr> <tr> <td>1. <math>\int x^n dx</math></td> <td>А. <math>\sin x + c</math></td> </tr> <tr> <td>2. <math>\int e^x dx</math></td> <td>Б. <math>\frac{x^{n+1}}{n+1} + c</math></td> </tr> <tr> <td>3. <math>\int \cos x dx</math></td> <td>В. <math>e^x + c</math></td> </tr> </table>	Левая часть.	Правая часть.	1. $\int x^n dx$	А. $\sin x + c$	2. $\int e^x dx$	Б. $\frac{x^{n+1}}{n+1} + c$	3. $\int \cos x dx$	В. $e^x + c$	<p>1-Б 2-В 3-А</p>		
Левая часть.	Правая часть.											
1. $\int x^n dx$	А. $\sin x + c$											
2. $\int e^x dx$	Б. $\frac{x^{n+1}}{n+1} + c$											
3. $\int \cos x dx$	В. $e^x + c$											
3.	Соотнесите левую и правую часть свойств производных											



	<p>А. <math>x_{\max}=3; x_{\min}=0</math>.</p> <p>Б. <math>x_{\min}=3</math>.</p> <p>В. <math>x_{\min}=3; x_{\max}=0</math>.</p> <p>Г. <math>\emptyset</math>.</p>	
9.	<p>Найдите производную функции <math>y = e^x + 6x^2</math>.</p> <p>А. <math>y' = xe^{x-1} + 8x</math>.</p> <p>Б. <math>y' = e^x + 2x^3</math>.</p> <p>В. <math>y' = e^x + 12x</math>.</p> <p>Г. <math>y' = e^x + 8x</math>.</p>	В
10.	<p>Найдите предел функции: <math>\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4)</math>.</p> <p>А. 8.</p> <p>Б. 4.</p> <p>В. 3.</p> <p>Г. -8.</p>	Г
11.	<p>Выберите метод, который необходимо применить для нахождения предела.</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 7}{3x^3 + 4x^2 - x + 2}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на <math>x^3</math>.</p> <p>Б. Применить теорему о пределах.</p> <p>В. Разложить по множителям.</p>	А
12.	<p>Вычислить предел</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 1}{x^2 - 2}$ <p>А. 1.</p> <p>Б. 2</p> <p>В. -2</p> <p>Г. 0</p>	В
13.	<p>Вычислить предел</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x + 1}{x^2 - 2}$ <p>А. 0.</p> <p>Б. <math>\infty</math></p> <p>В. 1</p> <p>Г. -1</p>	Б
14.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{1}{4}x^4 + 6x^2</math></p> <p>А. <math>\frac{1}{4}x^3 + 12x</math></p> <p>Б. <math>x^3 + 12x</math></p> <p>В. <math>x^3 + 6x</math></p> <p>Г. <math>x^4 + 12x</math></p>	Б
15.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{2x}{x^2+1}</math></p>	А

	А. $\frac{2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}$ Б. $\frac{-2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}$ В. $\frac{-2(1+x^2)}{(x^2+1)^2}$ Г. $\frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}$	
16.	Проинтегрировать: $\int \cos 5x dx$ А. $\frac{1}{5} \sin 5x + C$ Б. $-\frac{1}{5} \cos 5x + C$ В. $-\frac{1}{5} \sin 5x + C$ Г. $\sin 5x + C$	А
17.	Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (2x^3 + 5x - 1) dx$ А. 2 Б. -2 В. 1 Г. -1	А
18.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$ А. 6 Б. 3 В. 0 Г. $\infty$	А
19.	Вычислите площадь фигуры ограниченной графиком функции $y = -x^2 + 9$ и $y = 0$ А. 18 Б. 36 В. 54 Г. 27	Б

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат</b>		

запишите в бланк ответов		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $y' = \cos x$	$y = \sin x + C$
21.	Найти решение дифференциального уравнения $2x^2 dy - y^2 dx = 0, y(1) = 1$	$y = \frac{-2}{-1 - \frac{1}{x}}$
22.	Найти решение дифференциального уравнения $3x'' - 2x' - 8x = 0$	$y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-4/3x}$
23.	Найти решение дифференциального уравнения $x'' - x = 2$	$y = C_1 e^{\sqrt{3}x} + C_2 e^{-\sqrt{3}x}$
24.	Найти сумму и разность $z_1 = 1 - i, z_2 = 4i - 2$	$-1 + 3i$ $3 - 3i$
25.	Найти частное $\frac{i - 1}{4 - 5i}$	$\frac{-9 - i}{41}$
26.	Постройте вектор $z = 3 + 2i$	
27.	Представьте комплексное число $z = 1 - i$ в тригонометрической форме	$\cos \frac{3\pi}{4}$ $+ i \sin \frac{3\pi}{4}$
28.	Выполните действия: $3\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) \cdot \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$	$6 \left( \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right)$
29.	Решите уравнение $x^2 - 4x + 13 = 0$	$2 \pm 3i$
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y \cdot e^{xy} + y \cos x;$ $\frac{\partial z}{\partial y} = x \cdot e^{xy} + \sin x$



## Вариант-2

### Блок А

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа				
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 1-5:</b> соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</p>						
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">№ задания</th> <th style="width: 80%;">Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1-В,2-А,3-Б</td> </tr> </tbody> </table>			№ задания	Вариант ответа	1	1-В,2-А,3-Б
№ задания	Вариант ответа					
1	1-В,2-А,3-Б					
1.	<p>Соотнести левую и правую часть формул интегрирования</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Левая часть</p> <p>1. <math>\int a^x dx</math></p> <p>2. <math>\int \sin x dx</math></p> <p>3. <math>\int dx</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Правая часть</p> <p>А. <math>x+c</math></p> <p>Б. <math>\frac{a^x}{\ln a} + c</math></p> <p>В. <math>-\cos x + c</math></p> </td> </tr> </table>	<p>Левая часть</p> <p>1. <math>\int a^x dx</math></p> <p>2. <math>\int \sin x dx</math></p> <p>3. <math>\int dx</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>x+c</math></p> <p>Б. <math>\frac{a^x}{\ln a} + c</math></p> <p>В. <math>-\cos x + c</math></p>	<p>1-Б 2-В 3-А</p>		
<p>Левая часть</p> <p>1. <math>\int a^x dx</math></p> <p>2. <math>\int \sin x dx</math></p> <p>3. <math>\int dx</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>x+c</math></p> <p>Б. <math>\frac{a^x}{\ln a} + c</math></p> <p>В. <math>-\cos x + c</math></p>					
2.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств определенного интеграла</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1. <math>\int_a^a f(x) dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x) dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x) dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)] dx</math> Г. <math>\int_a^b f(x) dx</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Б. <math>\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx</math></p> </td> </tr> </table>	<p>1. <math>\int_a^a f(x) dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x) dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x) dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)] dx</math> Г. <math>\int_a^b f(x) dx</math></p>	<p>Б. <math>\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx</math></p>	<p>1-Б 2-Г 3-А 4-Б</p>		
<p>1. <math>\int_a^a f(x) dx</math> А. <math>b - a</math></p> <p>2. <math>\int_a^b C \cdot f(x) dx</math></p> <p>3. <math>\int_a^b f(x) dx</math> В. 0</p> <p>4. <math>\int_a^b [f(x) + g(x)] dx</math> Г. <math>\int_a^b f(x) dx</math></p>	<p>Б. <math>\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx</math></p>					
3.	<p>Соотнесите левую и правую часть формул</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p> </td> </tr> </table>	<p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p>	<p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p>	<p>1-Б 2-Г 3-Б 4-А</p>		
<p>1. <math>(a + bi) \cdot (c + d)i</math></p> <p>2. <math>(a + bi) - (c + d)i</math></p> <p>3. <math>(a + bi) + (c + d)i</math></p> <p>4. <math>\frac{a+bi}{c+di}</math> Г. <math>(a - c) + (b - d)i</math></p>	<p>А. <math>\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{(bc-ad)}{c^2+d^2} i</math></p> <p>Б. <math>(a + c) + (b + d)i</math></p> <p>В. <math>(ac - bd) + (ad + bc)i</math></p>					
4.	<p>Соотнести левую и правую часть формул производных</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Левая часть</p> <p>1. <math>y'=(e^x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(x^n)'</math></p> <p>3. <math>y'=(\cos x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Правая часть</p> <p>А. <math>-\sin x</math></p> <p>Б. <math>1/(1+x^2)</math></p> <p>В. <math>n \cdot x^{n-1}</math></p> <p>Г. <math>e^x</math></p> </td> </tr> </table>	<p>Левая часть</p> <p>1. <math>y'=(e^x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(x^n)'</math></p> <p>3. <math>y'=(\cos x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>-\sin x</math></p> <p>Б. <math>1/(1+x^2)</math></p> <p>В. <math>n \cdot x^{n-1}</math></p> <p>Г. <math>e^x</math></p>	<p>1-Г 2-В 3-А 4-Б</p>		
<p>Левая часть</p> <p>1. <math>y'=(e^x)'</math></p> <p>2. <math>y'=(x^n)'</math></p> <p>3. <math>y'=(\cos x)'</math></p> <p>4. <math>y'=(\operatorname{arctg} x)'</math></p>	<p>Правая часть</p> <p>А. <math>-\sin x</math></p> <p>Б. <math>1/(1+x^2)</math></p> <p>В. <math>n \cdot x^{n-1}</math></p> <p>Г. <math>e^x</math></p>					

5.	Соотнесите левую и правую часть свойств производных 1. $(u(x) + v(x))'$ А. $u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'$ 2. $(u(x) - v(x))'$ Б. $Cu'(x)$ 3. $(u(x) \cdot v(x))'$ В. $u(x)' + v(x)'$ 4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'$ Г. $\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}$ (при $v(x) \neq 0$ ) 5. $(Cu(x))'$ Д. $u(x)' - v(x)'$	1-В 2-Д 3-А 4-Г 5-Б
<b>Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b>		
6.	Точка движения по координатной прямой по закону $S(t) = -t^2 + 9t + 8$ . Найдите $V_{\text{мг}}(4)$ . А. 9 Б. 25 В. 1 Г. 28	В
7.	Найдите производную функции $f(x) = \frac{-x^3}{6} + 1,5x^2 + 5x - 3$ . Вычислите её значение при -2. А. -3 Б. -5 В. 2 Г. 3	А
8.	Найдите точки экстремума функции $f(x) = 1,5x^4 + 3x^3$ . А. $x_{\text{min}} = 0$ ; $x_{\text{max}} = -1,5$ Б. $x_{\text{min}} = -1,5$ ; $x_{\text{max}} = 0$ В. $x_{\text{min}} = -1,5$ Г. $x_{\text{max}} = 1,5$	В
9.	Найдите производную функции $y = e^x + 9x^2$ А. $y' = xe^{x-1} + 18x$ Б. $y' = e^x + 18x$ В. $y' = e^x + 9x$ Г. $y' = e^x + 8x$	Б
10.	Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{7x - 5}{10 + 2x}$ А. 3/2 Б. 2/3 В. 30 Г. 20	А
11.	Вычислить предел функции	Б

	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ <p>           А. 2            Б. 0            В. 1            Г. <math>\infty</math> </p>	
12.	<p>Вычислить предел функции</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 7}{3x^3 + 4x^2 - x + 2}$ <p>           А. 0            Б. <math>\frac{7}{2}</math>            В. <math>\frac{2}{3}</math>            Г. <math>\infty</math> </p>	В
13.	<p>Найдите производную: <math>y = \sin 5x^2</math></p> <p>           А. <math>y' = \cos 10x</math>            Б. <math>y' = 10x \cos 5x^2</math>            В. <math>y' = \cos 50x^3</math>            Г. <math>y' = \sin 10x</math> </p>	Б
14.	<p>Проинтегрировать: <math>\int \sin 7x dx</math></p> <p>           А. <math>\frac{1}{7} \cos 7x + C</math>            Б. <math>\cos 7x + C</math>            В. <math>-\frac{1}{7} \cos 7x + C</math>            Г. <math>-\frac{1}{7} \sin 7x + C</math> </p>	В
15.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ <p>           А. 9            Б. 1            В. <math>9\frac{1}{3}</math>            Г. -8         </p>	В

16.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$ А. 0 Б. $\infty$ В. $\frac{1}{3}$ Г. 5	Г
17.	Какой метод необходимо применить для нахождения предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ А. Разделить числитель и знаменатель на наивысший показатель степени; Б. Применить теорему о пределах; В. Разложить на множители; Г. Подставить значения $x$ и решить	Г
18.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = -x^2 + 4$ и прямой $y = 0$ А. $11\frac{1}{3}$ Б. 16 В. $10\frac{2}{3}$ Г. $5\frac{1}{3}$	В
19.	Найти производную: $y = \frac{2x}{x^2+1}$ А. $\frac{2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}$ Б. $\frac{-2(1-x^2)}{(x^2+1)^2}$ В. $\frac{-2(1+x^2)}{(x^2+1)^2}$ Г. $\frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}$	В

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $y' = \sin x$	-cosx

21.	Найти решение дифференциального уравнения $(x^2 - 1)dx + ydy = 0, y(2) = 0$	$\frac{2}{3}\sqrt{-x^3 + 3x + 2}$
22.	Найти решение дифференциального уравнения $y'' + y' + y = 0$	$C_1 e^{-x/2} \sin\left(\frac{\sqrt{3}x}{2}\right) + C_2 e^{-x/2} \cos\left(\frac{\sqrt{3}x}{2}\right)$
23.	Найти решение дифференциального уравнения $y'' + 9y = 9$	$C_2 \sin(3x) + C_1 \cos(3x) + 1$
24.	Найти сумму и разность $z_1 = 1 + i, z_2 = -6 + 4i$	$z_1 + z_2 = -5 + 5i$ $z_1 - z_2 = 7 - 3i$
25.	Найти частное $\frac{-2 + 5i}{3 - 4i}$	$\frac{-26}{25} + \frac{7}{25}i$
26.	Постройте вектор $z = 5 - 4i$	
27.	Представьте комплексное число $z = \sqrt{3} - i$ в тригонометрической форме	$2\left(\cos\frac{5\pi}{6} + i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$
28.	Выполните действия: $\frac{18(\cos 47^\circ + i \sin 47^\circ)}{9(\cos 17^\circ + i \sin 17^\circ)}$	$6(\cos 30 + i \sin 30)$
29.	Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$	$1+i, 1-i$
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y \cdot e^{xy} + y \cos x;$ $\frac{\partial z}{\partial y} = x \cdot e^{xy} + \sin x$



5.	Соотнесите левую и правую часть свойств производных 1. $(u(x) + v(x))'$ А. $u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'$ 2. $(u(x) - v(x))'$ Б. $Cu'(x)$ 3. $(u(x) \cdot v(x))'$ В. $u(x)' + v(x)'$ 4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'$ Г. $\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}$ (при $v(x) \neq 0$ ) 5. $(Cu(x))'$ Д. $u(x)' - v(x)'$	1-В 2-Д 3-А 4-Г 5-Б
<b>Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b>		
6.	Проинтегрировать: $\int 8^x dx$ 1. $8^x + C$ 2. $\ln x \cdot 8^{x-1} + C$ 3. $\frac{8^x}{\ln 8} + C$ 4. $\frac{8^{x+1}}{x+1} + C$	3
7.	Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 (4 - x^2) dx$ 1. 6 2. -2 3. $5\frac{1}{3}$ 4. $-5\frac{1}{3}$	3
8.	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x}{2x - 6}$ 1. 0 2. $\infty$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{1}{2}$	2
9.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x}{x + 5}$ 1. 0 2. $\infty$ 3. 5 4. 2,5	1

10.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3+2x}{5x^2+x+7}$ 1. 0 2. $\infty$ 3. $\frac{2}{5}$ 4. $\frac{3}{7}$	1
11.	Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$ 1. 0 2. $\infty$ 3. $\frac{2}{5}$ 4. 7	4
12.	Найти производную: $y = 6x^2 - \cos 2x + 3$ . 1. $12x - \sin 4x$ 2. $12x + \sin 2x$ 3. $6x + 2\sin 2x$ 4. $12x + 2 \sin 2x$	3
13.	Найти производную: $y = \frac{2x^2}{5} + 8$ 1. $\frac{4}{5}x$ 2. $\frac{4x+40}{5}$ 3. $\frac{20x-2x^2}{25}$ 4. $\infty$	1
14.	Найдите точки экстремума функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x$ А. $x_{\max} = -1$ ; $x_{\min} = 1$ Б. $x_{\max} = 1$ ; $x_{\min} = -1$ В. $\emptyset$ Г. $x_{\max} = 1$	А
15.	Точка движется по закону $S(t) = 2t^3 - 2t + 5$ . Найдите $V_{\text{мг}}(2)$ . 1. 15 2. 10 3. 20 4. 22	4



16.	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции <math>y = -x^2 + x + 2</math> и прямой <math>y = 0</math></p> <p>1. <math>4\frac{1}{3}</math>  2. <math>4\frac{5}{6}</math>  3. <math>5\frac{1}{3}</math>  4. 4,5</p>	4
17.	<p>Какой метод необходимо применить для нахождения предела</p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на наивысший показатель степени;  Б. Применить теорему о пределах;  В. Разложить на множители;  Г. Подставить значения <math>x</math> и решить</p>	В
18.	<p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{-x^3}{6} + 1,5x^2 + 5x - 3</math>.</p> <p>Вычислите её значение при -2.</p> <p>А. -3  Б. -5  В. 2  Г. 3</p>	А
19.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ <p>А. 9  Б. 1  В. <math>9\frac{1}{3}</math>  Г. -8</p>	В

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $y \cdot y' + x = 0$	$\frac{y^2}{2} + \frac{x^2}{2} = C$
21.	Найти решение дифференциального уравнения $(x + 3)dy + (y - 2)dx = 0, y(-2) = 3$	$y = \frac{1}{x + 3} + 2$
22.	Найти решение дифференциального уравнения $y'' + 5y' + 6y = 0$	$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x}$
23.	Найти решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' = 2$	$y = C_1 e^{(-1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{(-1-\sqrt{3})x}$

24.	Найти сумму и разность $z_1 = 15 - 5i, z_2 = 1 + 2i$	$16-3i$ $14-7i$
25.	Найти частное $\frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - \sqrt{3}i}$	$-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$
26.	Постройте вектор $z = -6 + 3i$	
27.	Представьте комплексное число $z = -2\sqrt{3} - 2i$ в тригонометрической форме	$2\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)$
28.	Выполните действия: $\sqrt{3} \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) \cdot \sqrt{12} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$	$6 \left( \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)$
29.	Решите уравнение $x^2 + 3x + 3 = 0$	$-\frac{3}{2} \mp \frac{\sqrt{3}}{2}i$
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y \cdot e^{xy} + y \cos x;$ $\frac{\partial z}{\partial y} = x \cdot e^{xy} + \sin x$



5.	<p>Соотнесите левую и правую часть свойств производных</p> <p>1. <math>(u(x) + v(x))'</math> А. <math>u(x)' \cdot v(x) + u(x) \cdot v(x)'</math></p> <p>2. <math>(u(x) - v(x))'</math> Б. <math>Cu'(x)</math></p> <p>3. <math>(u(x) \cdot v(x))'</math> В. <math>u(x)' + v(x)'</math></p> <p>4. <math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)'</math> Г. <math>\frac{u(x)' \cdot v(x) - u(x) \cdot v(x)'}{v^2(x)}</math> (при <math>v(x) \neq 0</math>)</p> <p>5. <math>(Cu(x))'</math> Д. <math>u(x)' - v(x)'</math></p>	<p>1-В 2-Д 3-А 4-Г 5-Б</p>
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 6 - 19: выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b></p>		
6.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$ <p>1. 6 2. 3 3. 0 4. <math>\infty</math></p>	1
7.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^2 + x^3 - 2)$ <p>1. 14 2. 32 3. 22 4. 0</p>	3
8.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x^3 - 3x^2}{4x^2 + x^3 - 2}$ <p>1. <math>-\frac{1}{2}</math> 2. 2 3. 0 4. <math>\infty</math></p>	4
9.	<p>Вычислить:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x + 1}{x}$ <p>1. 0 2. 1 3. <math>\infty</math></p>	3

10.	<p>Найти производную: <math>y = \frac{1}{6}x^3 - 0,5x^2 - 3x + 2</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y' = 3x^2 - x - 3</math></li> <li>2. <math>y' = \frac{1}{2}x^2 - x - 3</math></li> <li>3. <math>y' = \frac{1}{3}x^2 - x - 3</math></li> <li>4. <math>y' = 3x^2 - x - 3 + 2</math></li> </ol>	2
11.	<p>Найти производную:</p> $y = \frac{3 + 2x}{x - 5}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>-\frac{13}{(x-5)^2}</math></li> <li>2. <math>\frac{8}{(x-5)^2}</math></li> <li>3. <math>\frac{-5}{(x-5)^2}</math></li> <li>4. <math>\frac{1-x}{(x-5)^2}</math></li> </ol>	1
12.	<p>Проинтегрировать:</p> $\int \frac{dx}{\cos^2 6x}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{1}{6} \operatorname{tg} 6x + C</math></li> <li>2. <math>\operatorname{tg} 6x + C</math></li> <li>3. <math>-\frac{1}{6} \operatorname{ctg} 6x + C</math></li> <li>4. <math>-\operatorname{ctg} 6x + C</math></li> </ol>	1
13.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 27</li> <li>2. 24</li> <li>3. 18</li> <li>4. 21</li> </ol>	4
14.	<p>Найдите точки экстремума функции: <math>y = x^3 - 6x^2 + 5</math></p> <p>А. <math>X_{\max} = -4</math>; <math>X_{\min} = 0</math></p> <p>Б. <math>\emptyset</math></p> <p>В. <math>X_{\max} = 0</math>; <math>X_{\min} = 4</math></p> <p>Г. <math>X_{\max} = -4</math></p>	В
15.	<p>Точка движется по закону <math>S(t) = t^2 - 5t + 3</math>. Найдите <math>V_{\text{мг}}(5)</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3</li> <li>2. 5</li> <li>3. 7,5</li> <li>4. 10</li> </ol>	2

16.	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции <math>y = -x^2 + 4x - 3</math> и прямой <math>y = 0</math></p> <p>1. <math>1\frac{1}{3}</math>  2. 1,5  3. <math>1\frac{5}{6}</math>  4. <math>1\frac{1}{6}</math></p>	1
17.	<p>Какой метод необходимо применить для нахождения предела</p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$ <p>А. Разделить числитель и знаменатель на наивысший показатель степени;  Б. Применить теорему о пределах;  В. Разложить на множители;  Г. Подставить значения <math>x</math> и решить</p>	В
18.	<p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{-x^3}{6} + 1,5x^2 + 5x - 3</math>.</p> <p>Вычислите её значение при -2.</p> <p>А. -3  Б. -5  В. 2  Г. 3</p>	А
19.	<p>Вычислить:</p> $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ <p>А. 9  Б. 1  В. <math>9\frac{1}{3}</math>  Г. -8</p>	В

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа
<b>Инструкция по выполнению заданий № 20 - 30: решить задание, полученный результат запишите в бланк ответов</b>		
20.	Найти решение дифференциального уравнения $x \cdot y' + y = 0$	$\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = C$
21.	Найти решение дифференциального уравнения $x^2 \cdot y' + y^2 = 0, y(-4) = 1$	$y = \frac{-1}{-3/4 + \frac{1}{x}}$
22.	Найти решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 13y = 0$	$y = C_1 e^{-2x} \cos 3x + C_2 e^{-2x} \sin 3x$
23.	Найти решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' = 2$	$y = C_1 e^{(-1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{(-1-\sqrt{3})x}$

24.	Найти сумму и разность $z_1 = 5 + 10i, z_2 = 2 - i$	$7+9i$ $3+11i$
25.	Найти частное $\frac{5i - 2}{3i + 1}$	$13/10+11/10i$
26.	Постройте вектор $z = -1 - i$	
27.	Представьте комплексное число $z = 1 + \sqrt{3}i$ в тригонометрической форме	$2(\cos \frac{\pi}{3}$ $+ i \sin \frac{\pi}{3})$
28.	Выполните действия: $\frac{20(\cos 72^\circ + i \sin 72^\circ)}{5(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ)}$	$4(\cos 60$ $+ i \sin 60)$
29.	Решите уравнение $4x^2 + 4x + 5 = 0$	$-1/2 \mp i$
30.	Найти частные производные по всем переменным $z = e^{xy} + y \sin x$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y \cdot e^{xy} +$ $y \cos x;$ $\frac{\partial z}{\partial y}$ $= x \cdot e^{xy}$ $+ \sin x$

### Шкала оценки образовательных достижений

Отметка «5» - 38-41 балл

Отметка «4» - 34-37 баллов

Отметка «3» - 23-33 балла

Отметка «2» - меньше 23 баллов

## 5. Лист согласования

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

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

В комплект КИМ внесены следующие изменения:

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КИМ обсуждены на заседании ПЦК

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

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