

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

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

**ЕН.01 Математика**

по специальности

**19.02.10 Технология продукции общественного питания**

Белгород, 2020 г.

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта далее ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **19.02.10**  
**Технология продукции общественного питания**

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
От « 31 » августа 2020г.  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_ / Котлярова С.В.

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

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

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
От « \_\_\_ » августа 2021г.  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_ / Котлярова С.В.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
От « \_\_\_ » августа 2022г.  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_ / Котлярова С.В.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
От « \_\_\_ » августа 202 г.  
Председатель цикловой  
комиссии  
\_\_\_\_\_ / Котлярова С.В.

Организация- разработчик: ОГ АПОУ «Белгородский индустриальный колледж»  
Составитель:  
преподаватель ОГ АПОУ «Белгородский индустриальный колледж»,  
Шатило В.А.С.  
Рецензент (*внутренний*):  
преподаватель ОГ АПОУ «Белгородский индустриальный колледж»,  
Спицына О.С.

## 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. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

## **1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО **19.02.10 Технология продукции общественного питания**

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

У1 решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

У2 применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности;

З1 значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

З2 основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;

З3 основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать подготовку мяса и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции.

ПК 1.2. Организовывать подготовку рыбы и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции.

ПК 1.3. Организовывать подготовку домашней птицы для приготовления сложной кулинарной продукции.

ПК 2.1. Организовывать и проводить приготовление канапе, легких и сложных холодных закусок.

ПК 2.2. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы.

ПК 2.3. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных соусов.

ПК 3.1. Организовывать и проводить приготовление сложных супов.

ПК 3.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих соусов.

ПК 3.3. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из овощей, грибов и сыра.

ПК 3.4. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы.

ПК 4.1. Организовывать и проводить приготовление сдобных хлебобулочных изделий и праздничного хлеба.

ПК 4.2. Организовывать и проводить приготовление сложных мучных кондитерских изделий и праздничных тортов.

ПК 4.3. Организовывать и проводить приготовление мелкоштучных кондитерских изделий.

ПК 4.4. Организовывать и проводить приготовление сложных отделочных полуфабрикатов, использовать их в оформлении.

ПК 5.1. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных десертов.

ПК 5.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих десертов.

ПК 6.1. Участвовать в планировании основных показателей производства.

ПК 6.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 6.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 6.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 6.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
У1 решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; ;  ОК 3, ОК 6	определение производной, табличные производные, производную сложной функции, дифференциал, производные и дифференциалы высших порядков, исследование функций с помощью дифференциального исчисления; неопределенный интеграл, определенный интеграл, приложения в геометрии, несобственные интегралы; частные производные, дифференциал;	тестовый контроль; оценка результатов выполнения практических работ; оценка выполнения домашнего задания;
У2 применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности;  ОК 4	определение обыкновенного дифференциального уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные уравнения	письменная проверка оценка результатов выполнения практических работ; оценка выполнения домашнего задания;
З1 значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;	Основные понятия, определения, теоремы и методы математического анализа.	устная проверка тестирование оценка выполнения домашнего задания;

ОК 8	<p>Основные понятия, определения, теоремы и методы линейной алгебры.</p> <p>Основные понятия, определения, теоремы и методы теории комплексных чисел.</p> <p>Основные понятия, определения, теоремы и методы теории вероятности.</p> <p>Основные понятия, определения, теоремы и методы математической статистики.</p>	
32 основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;  ОК 9	<p>Основные понятия, определения, теоремы и методы интегрального исчисления.</p> <p>Основные понятия, определения, теоремы и методы дифференциального исчисления.</p>	устная проверка тестирование оценка выполнения домашнего задания;
33 основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности  ОК 5	Владение основными понятиями, методами математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятности для решения задач в области профессиональной деятельности	тестирование оценка результатов выполнения практических работ; оценка выполнения домашнего задания;

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.01 Математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;	практическая работа	Тест
У2 применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности;	практическая работа	тест
З1 значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;	практическая работа тестирование	тест
З2 основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;	практическая работа Устный ответ	тест
З3 основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	практическая работа Устный ответ	тест

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

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. Определители и системы линейных уравнений.</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №1,2 Самостоятельная работа</i>	33 ОК 3, ОК 7	<i>Тестирование</i>	33 ОК 3, ОК 7	<i>Экзамен</i>	У1, У2 31, 32, 33 ОК 3, ОК 5
<b>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №3 Тестирование Самостоятельная работа</i>	33 ОК 3, ОК 8	<i>Устный опрос</i>	33 ОК 3, ОК 8	<i>Экзамен</i>	У1, У2 31, 32, 33 ОК 3, ОК 5
<b>Раздел 3. Теория пределов</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №4 Практическая работа №5 Самостоятельная работа</i>	33 ОК5, ОК 7	<i>Устный опрос</i>	33 ОК5, ОК 7	<i>Экзамен</i>	У1, У2 31, 32, 33 ОК 3, ОК 5
<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №6 Практическая работа №7 Самостоятельная работа</i>	У1 31 ОК5, ОК 7	<i>Тестирование</i>	У1 31 ОК5, ОК 7	<i>Экзамен</i>	У1, У2 31, 32, 33 ОК 3, ОК 5
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление 3</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №8 Практическая работа №9</i>	У1 31 ОК5, ОК 7	<i>Устный опрос</i>	У1 31 ОК5, ОК 7	<i>Экзамен</i>	У1, У2 31, 32, 33

	<i>Самостоятельная работа</i>					
<b>Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №10 Самостоятельная работа</i>	<i>У2 31 ОК 3, ОК 7</i>	<i>Устный опрос</i>	<i>У2 31 ОК 3, ОК 7</i>	<i>Экзамен</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК 3, ОК 5</i>
<b>Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<i>Практическая работа №10 Устный опрос самостоятельная работа</i>	<i>31,32 ОК 5, ОК 8</i>	<i>Устный опрос</i>	<i>31,32 ОК 5, ОК 8</i>	<i>Экзамен</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК 3, ОК 5</i>

## 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 3.2.1. Текст задания к практической работе №1,2

*Тема: «Решение систем линейных уравнений»*

#### Вариант №1

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

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

2. Решить СЛАУ всеми известными методами.

$$\text{a) } \begin{cases} x + y + z = 1 \\ x - y = 2 \\ y + z = 3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + y - z = 4 \\ x - y - z = 0 \end{cases}$$

3. Решите СЛАУ методом Гаусса. Сделайте проверку.

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

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

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

$$\begin{cases} 2x - y + z = 3 \\ 4x + y - 3z = -3 \\ 2x - y - 5z = -15 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -11 \\ -3x_1 + x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -3 \end{cases}$$

#### Вариант №2

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

$$\text{a) } \begin{cases} 5x - 2y = 26 \\ 3x + 5y = -3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x + y = 1 \\ x + 8y = -7 \end{cases}$$

2. Решить СЛАУ всеми методами

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 1 - z \\ x - y = 3 \\ z = 2x \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x + y = 2 \\ y + z = 4 \\ z + x = 6 \end{cases}$$

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

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

4. Охарактеризуйте принципы решения СЛАУ методом Гаусса

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

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

**Время на выполнение: 120 мин.**

### Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
32. Основные численные методы решения математических задач	- вычисление определителей n-го порядка, нахождение ранга матрицы, решение систем линейных уравнений	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### Устный ответ

#### Текст задания

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

1. Что такое СЛАУ?
2. Какие вы знаете способы вычисления СЛАУ?
3. В чем состоит суть решения СЛАУ методом Крамера?
4. Всякую ли систему можно решить методом Крамера?
5. В чем заключается универсальность метода Гаусса?
6. Расскажите этапы решения СЛАУ матричным методом?
7. Почему матричным методом можно решить не всякую СЛАУ?
8. Если решая систему линейных уравнений методом Гаусса, последняя строка получилась нулевая, о чем это говорит?

9. Если решая СЛАУ матричным методом, определитель оси матрицы получился=0, то однозначно можно сказать, что...

10. Формула для решения СЛАУ матричным методом имеет вид:

**Время на выполнение:45 мин.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
32. Основные численные методы решения математических задач	свойства определителей, операции над матрицами, методы решения систем уравнений; свойства определителей, операции над матрицами, методы решения систем уравнений;	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 3.2.2 .Текст задания к практической работе №3

*Тема: «Арифметические действия над комплексными числами»*

#### Вариант №1

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

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

2. Комплексное число задано в алгебраической форме.

а)  $z = -2i$

б)  $z = -\sqrt{3} + \sqrt{3}i$

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

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

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

#### Вариант №2

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

$$z_1 = -i + 2$$

$$z_2 = -3 + 2i$$

2. Комплексные числа заданы в алгебраической форме:

а)  $z=4$

б)  $z=-\sqrt{2} + 2i$

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

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

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

**Время на выполнение: 45 мин.**

### **Перечень объектов контроля и оценки**

<b>Наименование объектов контроля и оценки</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Оценка</b>
31. Основные численные методы решения математических задач	-выполнять действия над комплексными числами в разных формах; переходить из одной формы представления к другой	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### **Устный ответ**

### **Текст задания**

УО по теме 3.1 «Комплексные числа».

1. Назовите 3 формы представления комплексных чисел.
2. Что такое аргумент комплексного числа.
3. Что такое модуль комплексного числа?
4. Как геометрически изобразить на ком. плоскости число  $z=-2+6i$ ?
5. Какие комплексные числа называются сопряженными? Противоположными?

6. Какие действия можно выполнить над комплексными числами в алгебраической форме?
7. – и - в показательной и тригонометрической форме
8. Как выполняется комплексное число в общем виде, показательном, тригонометрическом, и алгебраической форме.
9. Как перевести число из алгебраической формы в тригонометрическую?
10. Как выглядит в тригонометрической и показательной форме число  $z = -2i$ .

**Время на выполнение: 45 мин.**

### **Перечень объектов контроля и оценки**

<b>Наименование объектов контроля и оценки</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Оценка</b>
31. Основные численные методы решения математических задач	Определение комплексного числа, геометрическое представление комплексных чисел; алгебраическую, тригонометрическую и показательную формы комплексных чисел	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### **Практическое занятие**

#### **3.2.3. Текст задания к практической работе №4,5**

#### **Задание для практического занятия №4**

**Тема: «Вычисление простых пределов»**

**Вариант №1**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Вариант №2

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

1

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

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

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

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

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

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

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

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

### Задание для практического занятия №5

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

#### Вариант №1

**Вычислите пределы:**

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

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

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

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

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

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

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

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

## Вариант №2

Вычислите пределы:

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

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

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

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

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

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

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

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

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. Основные численные методы решения математических задач	Определение предела числовой последовательности и функции, свойства, замечательные пределы;	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Устный опрос по теме 4.1 «Предел функций»

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

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. Основные численные методы решения математических задач	Определение предела числовой последовательности и функции, свойства, замечательные пределы	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 3.2.4. Текст задания к практической работе №6,7

#### Задание для практического занятия №6

##### Тема «Вычисление производной сложной функции»

##### Вариант 1

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

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

$$2. \quad y = (x^4 - x^2 + 1)^{-10}$$

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

$$4. \quad y = \frac{1 - \operatorname{tg} 2x}{1 + \cos 2x}$$

$$5. \quad y = \operatorname{lg} \frac{10 - x}{x + 2}$$

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

$$1) \quad y = \ln \left( \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right)$$

$$2) \quad y = \sin(\cos(\ln 6x))$$

##### Вариант 2

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

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

$$2. \quad y = (\sin^2 x + 1)e^x$$

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

$$4. \quad y = \ln \sqrt{x^2 - 1}$$

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

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

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

**Задания к практическому занятию №7**

**Тема: «Полное исследование функции»**

**Вариант 1**

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

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

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

**Вариант №2**

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

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

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

**Время на выполнение: 45 мин.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 применять методы дифференциального и интегрального исчисления	определение производной, табличные производные, производную сложной функции, дифференциал, производные и дифференциалы высших порядков, исследование функций с помощью дифференциального исчисления;	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

## Устный опрос по теме «Дифференцирование функций одной действительной переменной»

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

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 применять методы дифференциального и интегрального исчисления	определение производной, табличные производные, производную сложной функции, дифференциал, производные и дифференциалы высших порядков, исследование функций с помощью дифференциального исчисления;	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### **3.2.5. Текст задания к практической работе №8,9**

#### **Задания для практического занятия №8**

**Тема: «Интегрирование, используя таблицу и метод подстановки**

#### **Вариант №1**

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

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

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

Задание №2: Найти интегралы, используя подходящую подстановку.

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

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

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

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

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

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

### **Вариант №2**

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

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

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

Задание №2: Найти интегралы, используя подходящую подстановку.

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

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

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

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

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

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

### **Вариант 3**

**Задание: Вычислить неопределенный интеграл**

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

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

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

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

#### Вариант 4

**Задание: Вычислить неопределенный интеграл**

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

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

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

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

#### Задания для практического занятия №9

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

#### Вариант №1

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

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

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

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

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

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

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

### Вариант №2

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

2. Вычислить следующие определённые интегралы.

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

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

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

$$4. \int_4^5 (\ln x - 4\sqrt{2x}) dx$$

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

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

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
---	---------------------------------------	--------

У1 применять методы дифференциального и интегрального исчисления	неопределенный интеграл, определенный интеграл, приложения в геометрии, несобственные интегралы; частные производные, дифференциал;	2-5 баллов
--	---	------------

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### Устный опрос по теме

Тема: «Интегрирование функций одной переменной»

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

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 применять методы дифференциального и интегрального исчисления	неопределенный интеграл, определенный интеграл, приложения в геометрии, несобственные интегралы; частные производные, дифференциал;	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 3.2.6. Текст задания к практической работе №10

#### Задания для практического занятия № 10

**Тема: «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными»**

**Вариант №1**

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

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

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

**Вариант №2**

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

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

**Задание №2 Ответить на контрольные вопросы**

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

**Время на выполнение: 45 мин.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование	Основные показатели оценки результата	Оценка
--------------	---------------------------------------	--------

<b>объектов контроля и оценки</b>		
У2 решать дифференциальные уравнения;	определение обыкновенного дифференциального уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные уравнения	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Устный опрос по теме 6.1

Тема: «Дифференциальные уравнения»

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

<b>Наименование объектов контроля и оценки</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Оценка</b>
У2 решать дифференциальные уравнения;	определение обыкновенного дифференциального уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные уравнения	2-5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 3.2.7. Текст задания к практической работе №11

#### Задания для практического занятия № 11

##### Вариант 1

1. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов - первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора Иванова окажется запланированным на последний день конференции?
2. В случайном эксперименте бросают 2 игральные кости. Найти вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Ответ округлите до сотых.
3. В кармане у Андрея было 4 монеты по 2 рубля и 2 монеты по 5 рублей. Он, не глядя, переложил 3 монеты в другой карман. Найти вероятность того, что обе монеты по 5 рублей лежат в одном кармане.

### Вариант 2

1. В соревнованиях по плаванию участвуют 4 спортсмена из России, 7 спортсменов из Италии, 9 спортсменов из Финляндии и 5 - из Швейцарии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Швейцарии.

2. В случайном эксперименте бросают 2 игральные кости. Найти вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Ответ округлите до сотых.

3. В кармане у Марины было 6 монет по 1 рублю и 2 монеты по 5 рублей. Она, не глядя, переложила 4 монеты в другой карман. Найти вероятность того, что обе монеты по 5 рублей лежат в одном кармане. Ответ округлите до сотых.

### Вариант 3

1. Конкурс исполнителей проводится 3 дня. Всего заявлено 80 выступлений – по одному от каждой страны. В первый день пройдет 20 выступлений. А остальные распределены поровну между оставшимися днями. Какова вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день?

2. Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпадет не менее 4 очков?

3. В кармане у Юлии было 4 монеты по 1 рублю и 2 монеты по 2 рубля. Она, не глядя, переложила 3 монеты в другой карман. Найти вероятность того, что обе монеты по 2 рубля лежат в одном кармане.

### Вариант 4

1. Конкурс исполнителей проводится 3 дня. Всего заявлено 60 выступлений – по одному от каждой страны. В первый день пройдет 30 выступлений. А остальные распределены поровну между оставшимися днями. Какова вероятность того, что выступление представителя Франции состоится в третий день?

2. Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпадет более 3 очков?

3. В кармане у Ивана было 6 монет по 2 рубля и 2 монеты по 5 рублей. Он, не глядя, переложил 4 монеты в другой карман. Найти вероятность того, что обе монеты по 5 рублей лежат в одном кармане. Ответ округлите до сотых.

## 4.1. Тесты (материалы для итогового контроля)

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 «Математика»

#### Раздел №1 Определители и системы линейных уравнений

#### ТЕМА №1: «ОПРЕДЕЛИТЕЛИ»

1. Изменится ли значение определителя, если заменить его строки столбцами с теми же номерами?

- 1) Изменится
- 2) **Не изменится**
- 3) Будет равной 0
- 4) Будет равной -1

2. При перестановке 2-х строк (столбцов) знак определителя :

- 1) Не меняется
- 2) **Будет противоположным**
- 3) Подобная перестановка невозможна
- 4) Возможны все варианты ответов

3. Если одна из строк определителя нулевая, то значение определителя равно ?
- 1) 1
  - 2) -1
  - 3) 0
  - 4) Среди представленных, нет верного варианта

4. Можно ли выносить общий множитель элементов строк (столбцов) за знак определителя?

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Да, только если он положительный
- 4) Да, только если он отрицательный

5. Определитель—это

- 1) число
- 2) вектор
- 3) прямоугольная таблица чисел
- 4) неопределяемое понятие

6. Определитель числа 2 равен

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

7. Определитель второго порядка равен  $\begin{vmatrix} -4 & -1 \\ 2 & 9 \end{vmatrix}$

- 1) -38
- 2) 40
- 3) -34
- 4) 34

8. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$  равен

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

## 9. Минором элемента определителя 3-го порядка $M_{ij}$

- 1) Называется определитель 2-го порядка, получающийся из данного определителя вычеркиванием  $i$ -строки и  $j$ -столбца, на пересечении которых, стоит этот элемент.
- 2) Называется определитель  $n$ -го порядка, получающийся из данного определителя вычеркиванием строки и столбца, на пересечении которых стоит этот элемент.
- 3) Называется определитель 2-го порядка, получающийся из данного определителя вычеркиванием  $i$ -строки и  $i$ -столбца, на пересечении которых, стоит этот элемент.
- 4) Все утверждения неверны

## 10. Алгебраическое дополнение элемента определителя вычисляется по формуле

- 1)  $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$
- 2)  $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ji}$
- 3)  $A_{ij} = (-1)^{-i+j} M_{ij}$
- 4) Нет верной формулы

## Тема №2: «Матрицы»

### 1. Транспонирование матрицы это

#### Варианты ответов

1. замена диагональных элементов нулями; перестановка местами двух строк (столбцов);
2. замена знаков столбцов на противоположные
3. замена строк соответствующими столбцами
4. замена знаков столбцов на противоположные;

### 2. Результатом сложения двух матриц есть

#### Варианты ответов

1. матрица того же порядка и размера
2. числовое значение;
3. матрица большего размера
4. диагональная матрица;

### 3. Какую матрицу можно возвести в квадрат?

#### Варианты ответов

1. прямоугольную;
2. нулевую;
3. квадратную
4. абсолютно любую

4. Разность двух матриц  $A$  и  $B$   $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -3 & -2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 11 & 6 & 0 \\ 2 & 1 & 9 \end{pmatrix}$

будет равна:

#### Варианты ответов

1.  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 \\ -12 & -9 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 \\ 12 & -9 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 \\ -12 & -9 & -2 \\ 0 & 0 & -9 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 \\ -12 & -8 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$

5. Минором  $M_{ij}$  какого-либо элемента  $a_{ij}$  определителя называется:

**Варианты ответов**

1. Определитель, полученный из данного вычёркиванием  $j$  столбца;
  2. Определитель, полученный из данного вычёркиванием  $i$  строки
  3. **Определитель, полученный из данного вычёркиванием  $i$  строки и  $j$  столбца.;**
  4. Определитель, содержащий две одинаковые строки (столбца)
6. Если матрица  $A$  имеет обратную, то

**Варианты ответов**

1. Определитель, составленный из её элементов  $\neq 0$
2. **Определитель, составленный из её элементов не равен 0**
3. Обратная не обязательно является единственной для матрицы  $A$
4. Матрица  $A$  является вырожденной

7. В каком случае вводится умножение матриц?

**Варианты ответов**

1. когда число строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы
2. когда число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
3. **когда число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы.;**
4. перемножать можно любые матрицы

8. Перечислите этапы нахождения обратной матрицы

**Варианты ответов**

1. Вычисляем определитель матрицы, составляем новую матрицу из алгебраических дополнений элементов прежней;
2. Вычисляем определитель матрицы, если он не равен 0, то составляем новую матрицу из алгебраических дополнений элементов прежней
3. Вычисляем определитель матрицы, если он равен 0, то составляем новую матрицу из алгебраических дополнений элементов прежней
4. **Вычисляем определитель матрицы, если он не равен 0, то составляем новую матрицу из алгебраических дополнений элементов прежней делим каждый элемент матрицы на значение определителя**

9. Что называется суммой двух матриц?

Варианты ответов

1. матрица, полученная сложением соответствующих элементов матриц слагаемых.
2. транспонированная матрица
3. обратимая матрица;
4. матрица, полученная умножением каждого элемента матрицы A на число k.;

10. Произведением двух матриц A и B

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

будет следующая матрица:

Варианты ответов

1.  $\begin{pmatrix} 31 & 17 & 21 \\ -40 & -22 & -13 \\ 17 & 10 & -10 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 31 & 17 & 22 \\ -40 & -22 & -13 \\ 17 & 10 & -10 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} 31 & -17 & 21 \\ 40 & 22 & -13 \\ 17 & 10 & -10 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 31 & 17 & 21 \\ 40 & -22 & -13 \\ 17 & -10 & -10 \end{pmatrix}$

Тема: «Решение систем линейных уравнений»

1. Какой из перечисленных ниже методов всегда дает ответ на вопрос имеет ли система решения и сколько?

Варианты ответов

1. Матричный метод
  2. Метод Гаусса
  3. Метод Крамера
  4. Все методы равноправны и дают ответ.
2. Если определитель основной матрицы СЛУ не равен 0, то однозначно можно сказать.

Варианты ответов

1. Матрица имеет обратную
2. Система линейных уравнений имеет единственное решение
3. СЛУ можно решить любым методом (матричный, Крамера, Гаусса)
4. Все варианты верны

3. Система состоящая из n-линейных уравнений и n-неизвестных



3.  $X=B \cdot A^{-1}$
4.  $X=A \cdot B^{-1}$

8. Какие из следующих преобразований СЛУ приводят к равносильной системе линейных уравнений

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. Перестановка уравнений
2. Умножение уравнения на ненулевое число
3. Добавление к одному уравнению другого, умноженного на любое число
4. **Все варианты верны**

9. Если все свободные элементы (элементы стоящие после знака =) нулевые то система называется

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. **Однородной**
2. Несовместной
3. Определенной
4. Неопределенной

10. Систему из трёх линейных уравнений с тремя неизвестными можно решить

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 10 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 8 \end{cases}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. Только методом Гаусса
2. И методом Крамера и методом Гаусса
3. **Любым из трех способов**
4. Только матричным методом

11. Общее решение системы линейных уравнений состоящей из  $n$  уравнений и  $m$  неизвестных где,  $m < n$  методом Крамера можно представить:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1.  $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$
2.  $x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}$
3. **Такую систему нельзя решить методом Крамера т.к. число неизвестных должно быть равно числу уравнений**
4. нет верного варианта

12. Суть матричного метода для решения СЛУ состоит в поиске...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. **Обратной матрицы, для получения общего решения**
2. Единичной матрицы для получения решения

3. Нулевой матрицы
4. Нет верного ответа среди представленных

13. Для вычисления обратной матрицы необходимо:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. Вычислить главный определитель, если он не равен 0 составить новую матрицу из алгебраических дополнений первой
2. Вычислить главный определитель, если он  $\neq 0$ , то составить новую матрицу из алгебраических дополнений первой, и разделить каждый элемент новой матрицы на значение определителя
3. Составить новую матрицу из алгебраических дополнений первой
4. Нет верного ответа из предложенных вариантов

14. Если при вычислении СЛУ методом Гаусса последняя строка имеет вид  $(0\ 0\ 0\ /0)$  то это означает, что

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. СЛУ не имеет решений
2. СЛУ имеет множество решений
3. СЛУ имеет единственное решение
4. СЛУ нельзя решать методом Крамера

15. Систему линейных уравнений можно решить

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

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. Только методом Гаусса
2. Методом Крамера
3. Матричным методом
4. Любым

16. Если при решении СЛУ методом Гаусса последняя строка, после приведения матриц к треугольному виду получилась  $(0\ 0\ 0\ 5/0)$  это означает

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. Система несовместна
2. Система совместна
3. О количестве решений ничего нельзя сказать
4. Система является однородной

17. Суть метода Гаусса при решении СЛУ заключается

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. В приведении основной матрицы системы к ступенчатому виду
2. В приведении расширенной матрицы системы к ступенчатому виду
3. В приведении основной матрицы системы к треугольному виду

4. Нет верного ответа среди предложенных вариантов

18. Главный определитель системы при решении ее методом Крамера равен

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 5 \\ -4x_2 + x_1 = 13 \end{cases}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. 7

2. -7

3. -9

4. 9

19. Чему равно значение  $\Delta y$  при решении системы методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 7x_2 = 26 \\ 2x_2 - x_1 = -6 \end{cases}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. 20

2. 4

3. -2

4. -32

20. Чему равно  $\Delta x$  при решении СЛУ методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 7x_2 = 26 \\ 2x_2 - x_1 = -6 \end{cases}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1. 2

2. 10

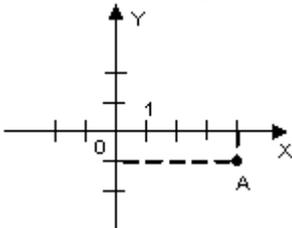
3. -10

4. 4

## Раздел №2 «Основы теории комплексных чисел»

### «Комплексные числа»

1. Данному изображению точки А соответствует комплексное число...



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $z = 4 - i$

2)  $z = 1 + 4i$

3)  $z = -4 + i$

4)  $z = 1 + 4i$

2. Корнем уравнения  $y^2 + 2y + 10 = 0$  является число...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $-1 + 3i$

2)  $1 + 3i$

3)  $2$

4)  $4$

3. Комплексное число  $z = 1 + i$  в тригонометрической форме имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\sqrt{2}(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)$

2)  $\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ$

3)  $\sqrt{2}(\cos 45^\circ - i \sin 45^\circ)$

4)  $\sqrt{2}(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$

4. Частное  $\frac{z_1}{z_2}$  комплексных чисел  $z_1 = 3 + i$  и  $z_2 = -1 + i$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $-1 - 2i$

2)  $-2 - 2i$

3)  $-2 - 4i$

4)  $-3 + i$

5. Чему равен модуль комплексного числа  $z = 17$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $r = 17$

2)  $r = 1,7$

3)  $r = \sqrt{17}$

4)  $r = 1$

6. Как будет представлено число  $-4i$  в показательной форме

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $z = 4e^{270^\circ i}$

2)  $z = -4e^{270^\circ i}$

3)  $z = 16e^{270^\circ i}$

4)  $z = 4e^{0^\circ i}$

5)

7. Как выглядит тригонометрическая форма комплексного числа

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$
- 2)  $z = r(\sin \varphi - i \cos \varphi)$
- 3)  $z = r^2(\sin \varphi + i \cos \varphi)$
- 4)  $z = \sqrt{r}(\sin \varphi + i \cos \varphi)$

8. Какие из следующих пар чисел будут комплексно сопряжёнными

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $z=7-i$                        $z=-7-i$
- 2)  $z=8-i$                        $z=i+8$
- 3)  $z=-27-i$   $z=27-i$
- 4)  $z=-3-i$                        $z=3+i$

9. Чему равно значение выражения  $z=\sqrt{-4}$  в области комплексных чисел

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $-2i$
- 2)  $2i$
- 3)  $-2i, 2i$
- 4) Извлечь корень невозможно

10. Чему равно выражение:  $(1+i)(1-i)$ ?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

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

11. Чему равняется значение выражение:  $i^5$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $-i^5$
- 2)  $i$
- 3)  $5i$
- 4)  $5*(1/i)$

12. Как называется угол  $\varphi$  между положительной полуосью действительной оси  $\text{Re } z$  и радиус-вектором, проведенным из начала координат к соответствующей точке?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Аргументом комплексного числа
- 2) Условием комплексного числа
- 3) Модулем комплексного числа
- 4) Следствием комплексного числа

13. Даны два комплексных числа  $z_1=5+2i$ ,  $z_2=2-5i$ . Найти их сумму.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $7-3i$
- 2)  $4i$

- 3)  $10-3i$
- 4)  $3-7i$

14. Даны два комплексных числа  $z_1=5+2i$ ,  $z_2=2-5i$ . Найти их разность

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $3+7i$
- 2)  $10-4i$
- 3)  $3-3i$
- 4)  $4+10i$

15. Даны два комплексных числа  $z_1=5+2i$ ,  $z_2=2-5i$ . Найти их произведение

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $10-10i$
- 2)  $-25+10i$
- 3)  $7+3i$
- 4)  $20-21i$

16 Сколько форм записи имеет комплексное число?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4

17 Что представляет собой число  $i$ ?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Число, квадратный корень из которого равен  $-1$ ;
- 2) Число, квадрат которого равен  $-1$ ;
- 3) Число, квадратный корень из которого равен  $1$ ;
- 4) Число, квадрат которого равен  $1$ ;

18. Как на координатной плоскости изображается комплексное число?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) В виде отрезка;
- 2) Точкой или радиус-вектором;
- 3) Плоской геометрической фигуры;
- 4) В виде круга

19. Кто ввёл название «мнимые числа»?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Декарт;
- 2) Арган;
- 3) Эйлер;
- 4) Кардано.

20. Найдите произведение двух комплексных чисел представленных в тригонометрической форме

$$z_1 = 4\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$$

$$z_2 = 2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$$

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $z_1 * z_2 = 8\left(\cos\frac{5\pi}{12} + i\sin\frac{5\pi}{12}\right)$
- 2)  $z_1 * z_2 = 6\left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$
- 3)  $z_1 * z_2 = -8\left(\cos\frac{5\pi}{12} + i\sin\frac{5\pi}{12}\right)$
- 4)  $z_1 * z_2 = 6\left(\cos\frac{7\pi}{12} + i\sin\frac{7\pi}{12}\right)$

### Раздел №3 «Теория пределов»

#### 1. Найти предел последовательности.

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

Варианты ответов:

1.  $\infty$
2. 0
3. 1
4.  $+\infty$

#### 2. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow 10} \frac{1}{x - 10}$$

Варианты ответов:

1.  $\infty$
2. 0
3. 10
4. 1

#### 3. Последовательность называется бесконечно большой, если предел равен:

Варианты ответов:

1. -1
2.  $\infty$
3. 0
4. 1

#### 4. Предел константы равен:

Варианты ответов:

1. Константе
2. 0
3. Такого быть не может
4. 1

**5. Какой вид неопределенности характерен для данного предела последовательности**

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

Варианты ответов:

1.  $\frac{0}{0}$
2.  $\frac{\infty}{\infty}$
3.  $1^\infty$
4. В этом пределе неопределенность отсутствует

**6. Найти значение предела**

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

Варианты ответов:

1. 25
2. 10
3. 5
4. -5

**7. Пределом функции может быть:**

Варианты ответов:

1. Только конечное число
2. Только бесконечность
3. И конечное число и бесконечность
4. Нет верного ответа

**8. При вычислении предела функции и предела последовательности**

Варианты ответов:

1. Константу можно вынести за знак предела
2. Предел суммы функций (послед-ей) равен произведению функций (послед-ей)
3. Предел произведения функций (послед-ей) равен произведению пределов функций
4. Верны все утверждения

**9. Окрестностью точки называются**

Варианты ответов:

1. Все точки, расположенные справа и слева от данной точки
2. Все точки, расположенные только справа
3. Все точки, расположенные справа и слева от заданной точки на расстоянии  $r$ , где  $r$  - радиус окрестности
4. Все утверждения верны

**10. Окрестностью какой точки и какого радиуса является интервал (1,3)**

Варианты ответов:

1. Точки 2 радиус 1
2. Точки 1 радиус 2
3. Точки 3 радиус 1
4. Точки 1 радиус 3

## 11. Число $B$ называют пределом последовательности $(y_n)$ , если

Варианты ответов:

1. В любой заранее выбранной окрестности точки  $B$  содержатся все члены последовательности начиная с некоторого номера.
2. В любой заранее выбранной окрестности точки  $B$  может и не быть членов последовательности начиная с некоторого номера.
3. Нет верного определения.
4. Это число является конечным.

### Тема: «Замечательные пределы»

1) Какой из перечисленных пределов будем раскрывать, используя понятие замечательного предела

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 3x}$  !!!

2.  $\lim_{x \rightarrow 4} x - \sin x$

3.  $\lim_{x \rightarrow 5} x^2 \cos x$

4. ни один из представленных пределов нельзя решить с помощью замечательных

2) Первый замечательный предел отношения двух функций  $\frac{\sin x}{x} = 1$  при  $x$  стремящимся к

1.  $\infty$

2. 1

3.  $+\infty$

4. 0

3) Второй замечательный предел в аналитическом виде имеет вид:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1-x)^{\frac{1}{x}} = e$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^x = e$

4. Нет верного ответа

4) Первый замечательный предел связан с раскрытием неопределенности вида

1.  $\frac{\infty}{\infty}$

2.  $\frac{0}{0}$

3.  $1^\infty$

4. Нет верного ответа

5) Второй замечательный предел связан с раскрытием неопределенности

1.  $\frac{0}{0}$

2.  $1^\infty$

3.  $\infty - \infty$

4.  $0 \cdot \infty$

6) Найдите значение предела:  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{5}{x}}$

1.  $e^{\frac{1}{5}}$

2.  $e^5$  !!!

3. 5

4.  $\frac{1}{5}$

7) Найдите значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+6}{x}\right)^x$

1.  $e^6$  !!!

2.  $e^{\frac{1}{6}}$

3.  $\frac{1}{6}$

4. 6

8) Найдите значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$

1. 4

2.  $\frac{1}{4}$

3. 1

4. 0

9) Найдите значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\sin 15x}$

1. 15

2. 5

3. 1

4.  $\frac{4}{15}$

10) Найдите значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+9x)^{\frac{1}{3x}}$

1.  $e^3$

2.  $e^{\frac{1}{3}}$

3. e

4.  $e^1$

#### Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»

Тема: «Вычисление простых производных».

1. Найдите производную следующей функции:

$$y = x^5 - 3x^4 - 1,3$$

Варианты ответов:

1.  $y' = 5x^4 - 12x^3 - 1,3$

2.  $y' = 5x^4 - 12x^3$

3.  $y' = \frac{1}{6}x^6 + \frac{3}{5}x^5 - 1,3x$

4. Нет верного ответа

2. Какую из формул нужно применить для вычисления производной функции:

$$y' = x * tgx$$

Варианты ответа:

1.  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$
2.  $(u * v)' = u' * v'$
3.  $(u * v)' = u'v + v'u$
4.  $(u * v)' = u'v - v'u$

3. Найдите производную следующей функции:

$$y = x^5 * \sin x$$

Варианты ответов:

1.  $y' = 5x^6 * \sin x + \cos x * x^5$
2.  $y' = 5x^4 * \cos x$
3.  $y' = 5x^4 * \cos x + x * \sin x$
4. Нет верного ответа

4. Найдите производную следующей функции:

$$y = \frac{\cos x}{x}$$

Варианты ответа:

1.  $y' = \frac{-x * \sin x - \cos x}{x^2}$
2.  $y' = \frac{\sin x - \cos x}{x^2}$
3.  $y' = \frac{\sin x + \cos x}{x}$
4. Нет верного ответа

5. Физический смысл первой производной:

Варианты ответов:

1. Это  $v$  движение материальной точки;
2. Это ускорение;
3. Это перемещение материальной точки;
4. Нет верного ответа

6. Формула для нахождения дифференциала имеет вид:

1.  $dy = y' * dx$
2.  $dy = y * dx$
3.  $dy = y'$
4. Нет верного ответа

7. Укажите геометрический смысл производной:

**Варианты ответов:**

1. Производная равна тангенсу угла наклона касательной;

2. Производная равна угловому коэффициенту;

3. Оба определения верны;

4. Оба определения не верны.

8. Уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $(x_0, f(x_0))$  имеет вид:

**Варианты ответов:**

1.  $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$

2.  $y = f(x_0)(x - x_0) + f'(x_0)$

3.  $y = f'(x_0)(x + x_0) + f(x_0)$

4.  $y = f'(x_0)(x - x_0) + f'(x_0)$

9. Уравнение касательной для функции  $f(x) = \sin x + 1$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$  имеет вид:

**Варианты ответов:**

1.  $y=4$

2.  $y=1$

3.  $y=2$

4.  $y=0$

10. Найдите производную следующей функции:

$$y = \frac{1}{x^5}$$

**Варианты ответов:**

1.  $y' = -5x^{-6}$

2.  $y' = 6x^7$

3.  $y' = 5x^6$

4.  $y' = -5x^6$

**«Производная сложной функции»**

1) Найдите производную функции  $y = \cos 3x$

1.  $y' = -3\sin 3x$

2.  $y' = 3\sin x$

3.  $y' = \frac{1}{3}\sin \frac{x}{3}$

4.  $y' = 3\sin \frac{x}{3}$

2) Найдите производную функции  $y = (10x - 3)^{12}$

1.  $y' = 12(10x - 3)$

2.  $y'=12(10x-3)^{11}$

3.  $y'=120(10x-3)^{11}$

4.  $y'=10(10x-3)^{11}$

3) Найдите производную функции  $y=e^{\frac{x}{2}}$

1.  $y' = \frac{e^{\frac{x}{2}}}{2}$

2.  $y' = 2e^{\frac{x}{2}}$

3.  $y' = 2e^x$

4.  $y' = e^{\frac{x}{2}}$

4) Какая из перечисленных функций является сложной

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

2.  $y=2\sin x$

3.  $y=\operatorname{tg}3x$

4.  $y=e^x$

5) Какая из перечисленных функций является сложной

1.  $y = \frac{x-1}{\sin x}$

2.  $y = \frac{\sin x}{x}$

3.  $y=\sin(x-5)$

4.  $y=x^2$

6) Вычислите производную функции  $y = 3x^5$  при  $x=1$

1. 75

2. 50

3. 15

4. 125

7) Вычислите производную сложной функции  $y=4\cos 5x$  в точке  $x=0$

1. -20

2. 0

3. 20

4. 4

8) Формула для вычисления производной сложной функции  $z=g(f(x))$ , где  $y=f(x)$

1.  $z'_x = g'_y \cdot f'_x$

2.  $z'_x = g'_y \cdot f'_x \cdot x$

3.  $z'_x = g_y \cdot f'_x$

4.  $z'_x = g'_y \cdot f_x$

9) Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{x^2 - 4}$

1.  $y' = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 4}}$

2.  $y' = x\sqrt{x^2 - 4}$

3.  $y' = \frac{2x}{\sqrt{x^2 - 4}}$

4.  $y' = \frac{4x}{x^2 - 4}$

10) Решите уравнение  $y' = 0$ , где  $y = (x^2 - 9)^2$

1.  $x_1 = 0, x_2 = 3, x_3 = -3$

2.  $x_1 = 0, x_2 = 3$

3.  $x_1 = -3, x_2 = -3$

4. Корней нет

### «Применения производной»

1. Если в некоторой точке производная функции равна 0 или не существует, то эта точка называется.

Варианты ответа:

- 1) Критической
- 2) Стационарной
- 3) Критической или стационарной
- 4) Нет верного ответа

2. Найдите критические точки функции  $y = x^3 - 5x^2 - 1$ .

Варианты ответа:

- 1)  $x_1 = 0; x_2 = 3\frac{1}{3}$
- 2)  $x = 0$
- 3)  $x_1 = 0; x_2 = 3$
- 4) Нет критических точек

3. Найдите интервалы монотонности для функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 4$

Варианты ответа:

- 1)  $(-\infty; 0)$  возрастает  $(0; 4)$  убывает
- 2)  $(-\infty; 0)$  и  $(4; +\infty)$  убывает  $(0; 4)$  возрастает
- 3)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$  возрастает  $(0; 4)$  убывает
- 4) нет промежутков монотонности

4. Экстремумами функции называется.

Варианты ответа:

- 1) Критические точки функции
- 2) Точки максимума и минимума функции
- 3) Точки, в которых вторая производная функции обращается в 0
- 4) Точки, в которых первая производная функции обращается в 0

5. **Верно ли утверждение, если точка является критической, то в данной точке у функции обязательно существует экстремум.**

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1. **Нет, не верно, из того, что точка для данной функции является критической, совсем не следует, что эта точка автоматически является точкой экстремума;**
  2. Верно, любая стационарная точка, является точкой экстремума
  3. В критической точке экстремума быть не может
  4. Нельзя однозначно ответить
6. **Точкой перегиба графика функции называется точка....**

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТА

1. **В которой меняется направление выпуклости графика**
  2. В которой происходит смена монотонности (например, с убывания на возрастание)
  3. Разрыва функции
  4. Критическая точка первого рода
7. **Если для функции  $f(x)$  её вторая производная  $f''(x) > 0$  на интервале  $(a;b)$ , то на этом интервале функция  $f(x)$**

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТА

1. Выпукла
  2. **Вогнута**
  3. Монотонно возрастает
  4. Монотонно убывает
8. **Если для функции  $f(x)$  её вторая производная  $f''(x) < 0$  на интервале  $(a;b)$ , то на этом интервале функция  $f(x)$**

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТА

1. **Выпукла**
2. Вогнута
3. Монотонно возрастает
4. Монотонно убывает

9. **Найдите точки экстремума функции  $y = 5 + 12x - x^3$**

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТА

1. **Точки  $\min -11$ ;  $\max 21$**
2. Точки  $\min 21$ ;  $\max -11$
3. Экстремумов нет
4. Точка  $\min -11$ ;

10. **Используя понятие второй производной можно найти:**

#### Варианты ответа:

1. **Точку перегиба**
2. **Экстремумы функции**
3. Промежутки монотонности

4. Ингервалы выпуклости функции

Раздел 5 «Интегральное исчисление»

«Неопределенный интеграл»

1. Неопределенный интеграл – это

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1. это интеграл, в котором нет пределов интегрирования

2. совокупность всех первообразных функции

3. совокупность всех производных функций

4. нет верного ответа

2. Чему равен интеграл:  $\int dF(x)$

1.  $F(x) + c$

2.  $f(x)$

3.  $x + c$

4.  $f(x) + c$

3. Дифференциал неопределенного интеграла  $d \int f(x)dx$  равен

1.  $F(x) + c$

2.  $f(x)dx$

3.  $F(x)dx$

4.  $f(x) + c$

4. Производная неопределенного интеграла  $(\int f(x)dx)'$

1.  $F(x) + c$

2.  $F(x)$

3.  $f(x)$

4.  $f(x) + c$

5. Интеграл  $\int 5dx$  равен

1.  $5x + c$

2.  $\frac{1}{5}x + c$

3.  $\frac{1}{5}x$

4. 5

**6. Интеграл  $\int 2(3x - 1)^2 dx$  равен**

1.  $6x^3 - 6x^2 + 2 + c$

2.  $6x^3 - 6x^2 + 2x + c$

3.  $x^3 - x^2 + 2x + c$

4.  $-6x^3 - 6x^2 + 2x + c$

**7. Интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$  равен**

1.  $-2\sqrt{x} + c$

2.  $\frac{2}{\sqrt{x}} + c$

3.  $\sqrt{x} + c$

4.  $2\sqrt{x} + c$

**8. Интеграл  $\int \frac{3dx}{x}$  равен**

1.  $3\ln|x| + c$

2.  $3x^{-1} + c$

3.  $-3x^0 + c$

4.  $\frac{3}{\ln|x|} + c$

**9. Интеграл  $\int \frac{n^2-n}{3n} dn$  равен**

1.  $\frac{n^2}{6} - \frac{n}{3} + c$

2.  $\frac{n^3}{6} + \frac{n^2}{3} + c$

3.  $\frac{n^2}{6} - \frac{n^2}{2} + c$

4. нет верного ответа

**10. Интеграл  $\int \frac{xdx}{\sqrt[3]{x^2}}$  равен**

1.  $\frac{4}{3}x^2\sqrt[3]{x} + c$

2.  $\frac{3}{4}x^2\sqrt[3]{x} + c$

3.  $\frac{4}{3}x\sqrt[3]{x} + c$

4.  $\frac{3x\sqrt[3]{x}}{4} + c$

### «Интегрирование по частям и методом замены»

1. Метод замены переменных при вычислении неопределенного интеграла заключается:

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1. в упрощении искомого интеграла, путем сведения его к табличному:
2. в том, чтобы разбить первоначальный интеграл на 2 простых интеграла
3. в том, чтобы разбить первоначальный интеграл на 2 табличных интеграла
4. нет верного ответа

2. Интеграл  $\int (3x + 2)^5 dx$  равен

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1.  $\frac{1}{9}(3x+2)^6 + c$
2.  $\frac{1}{18}(3x+2)^6 + c$
3.  $18(3x+2)^6 + c$
4.  $\frac{1}{18}(3x+2)^4 + c$

3. Интеграл  $\int \frac{x^2 dx}{5x^3 + 1}$  равен

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1.  $\frac{1}{15} \ln|5x^3 + 1|$
2.  $\frac{1}{15} \frac{1}{\ln|5x^3+1|} + c$
3.  $15 \ln|5x^3 + 1| + c$
4.  $\frac{1}{15} \ln|5x^3 + 1| + c$

4. Интеграл  $\int tgx dx$  равен

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1.  $\ln|\cos x| + c$

2.  $\ln|\sin x| + c$

3.  $-\ln|\cos x| + c$

4.  $-\ln|\sin x| + c$

5. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла имеет вид:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

1.  $\int u dv = uv - \int v du$

2.  $\int u dv = uv - \int u dv$

3.  $\int u dv = uv + \int v du$

4.  $\int u dv = uv + \int u dv$

6. При вычислении неопределенного интеграла  $\int x \sin x dx$  методы по частям  $\int u dv = uv - \int v du$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

1. за  $u$  лучше принять  $x$ , за  $dv = \sin x$

2. за  $u$  лучше принять  $\sin x$ , за  $dv = x$

3. не имеет значения

4. методом по частям этот интеграл нельзя решить

7. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

1. непосредственное интегрирование

2. метод замены переменной

3. метод интегрирования по частям

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $\int \frac{dx}{x^8}$  <sub>1</sub>

B)  $\int \frac{6x dx}{3x^2 + 1}$  <sub>2</sub>

C)  $\int x^7 \sin x dx$  <sub>3</sub>

8. При решении неопределённого интеграла  $\int \frac{x^2}{\sqrt{x^3 - 5}} dx$  методом замены, в качестве подходящей подстановки лучше взять функцию....

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1.  $t = x^2$
2.  $t = \sqrt{x^3 - 5}$
3.  $t = x^3 - 5$
4. Данный интеграл методом замены не решается

9. Вычислите интеграл  $\int -4x^5(6 - x^6)dx$

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1.  $\frac{(6 - x^6)^2}{3} + C$
  2.  $\frac{(6 + x^6)^2}{3} + C$
  3.  $\frac{(6 - x^6)^2}{4} + C$
  4.  $\frac{(6 - x^6)^3}{3} + C$
10. Вычисление неопределённого интеграла – это процесс нахождения...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

1. Производной
2. Дифференциала
3. Первообразной
4. Множества всех первообразных функции

### «Определенный интеграл»

1. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид...

Варианты ответов:

1.  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) \Big|_a^b$

2.  $\int_b^a f(x) dx = F(b) - F(a) \Big|_a^b$

3.  $\int_a^a f(x) dx = F(a) - F(a) \Big|_a^a$

4. Нет верного ответа.

2. Если в определенном интеграле поменять местами пределы интегрирования, то...

Варианты ответов:

1. интеграл не изменится;
2. интеграл станет = 0;
3. интеграл поменяет знак;
4. интеграл станет = -1.

3. Вычислите следующий определенный интеграл  $\int_1^3 \frac{x^3}{4} dx$

Варианты ответов:

1.  $\frac{80}{16}$                       3.  $-\frac{81}{16}$

2.  $\frac{81}{16}$                       4.  $-\frac{80}{16}$

4. Вычислите следующий определенный интеграл  $\int_1^e \frac{dx}{x}$

Варианты ответов:

1. 0                              3. 1

2. e                              4. e-1

5. В результате вычисления определенного интеграла обязательно ответ должен представлять собой...

Варианты ответов:

1. Функцию;

2. Число;

3. Множество функций;

4. Бесконечность;

6. Геометрический смысл определенного интеграла можно определить так...

Варианты ответов:

1. Результат вычисления определенного интеграла численно равен площади криволинейной трапеции;

2. Результат вычисления определенного интеграла равен ускорению;

3. Результат определенного интеграла равен скорости;

4. Нет верного ответа.

7. Вычислите следующий определенный интеграл  $\int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx$

Варианты ответов:

1. 1,25;                      2. 125;

3. -1,25;                      4. -125.

8. Вычислите следующий определенный интеграл  $\int_8^{27} \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$

Варианты ответов:

1. 18;                              3. 6;

2. 18,6;                      4. -3.

9. Вычислите следующий определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$

**Варианты ответов:**

1.  $\frac{\pi}{4}$ ;                      3.  $\frac{\pi}{8}$ ;  
2.  $\frac{\pi}{6}$ ;                      4.  $-\frac{\pi}{4}$

10. Вычислите следующий интеграл  $\int_{-1}^1 e^x dx$

**Варианты ответов:**

1.  $\frac{e^2-1}{e}$ ;                      3.  $\frac{e-1}{e}$ ;  
2.  $\frac{e^2+1}{e}$ ;                      4. e.

**«Вычисление определенного интеграла методом замены и по частям»**

1. При решении определенного интеграла целесообразно применить метод:  $\int_2^3 (2x - 1) dx$

**Варианты ответов:**

1. Непосредственного интегрирования
2. Метод интегрирования по частям
3. **Метод замены**
4. Здесь возможна комбинация методов

2. Вычислите определенный интеграл  $\int_2^3 (2x - 1) dx$ , используя метод замены

**Варианты ответов:**

1.  $\frac{100}{3}$
2. **68**
3.  $\frac{25}{8}$
4.  $\frac{27}{8}$

3. При вычислении определенного интеграла методом замены, пределы интегрирования...

**Варианты ответов:**

1. Остаются прежними
2. Изменяются в соответствии с новой переменной интегрирования !
3. Оказываются пропорциональными первоначальному пределом
4. Нельзя однозначно ответить

4. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле имеет вид...

**Варианты ответов:**

1.  $\int_b^a u dv = vu \Big|_a^b - \int_b^a v du$
2.  $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b + \int_a^b v du$
3.  $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$
4. Нет верной формулы

5. Применяя формулу интегрирования по частям вычислить следующий интеграл:

$$\int_0^1 x \times e^{-x} dx$$

Варианты ответов:

1.  $1+2e^{-1}$
2.  $-1 -2e^{-1}$
3.  $1+2e$
4.  $1- 2e^{-1}$

6. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^3 \sqrt[3]{3x-1} dx$  используя постановку  $t=3x-1$

Варианты ответов:

1. 3
2. 3,75
3. -3
4. 0,75

7. Какую функцию целесообразно взять в качестве замены в следующем интеграле

$$\int_{-2}^5 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x+2)^2}}$$

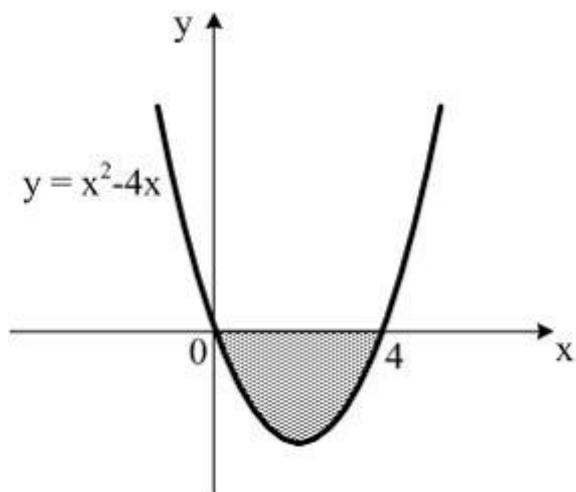
Варианты ответов:

1.  $t=(x+2)^2$
2.  $t=\sqrt[3]{(x+2)^2}$
3.  $t=x+2$
4.  $t=\frac{1}{\sqrt[3]{(x+2)^2}}$

8. При интегрировании  $\int_0^1 \frac{dx}{(3x+1)^4}$  методом замены, новые пределы интегрирования будут равны:

1.  $a=-1$   $b=4$
2.  $a=0$   $b=1$
3.  $a=2$   $b=4$
4.  $a=1$   $b=4$

9. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

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

3)  $\int_{-4}^0 (x^2 - 4x) dx$

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

10. Не собственным интегралом является интеграл...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}$

2)  $\int (x - \sin 3x) dx$

3)  $\int_1^3 x \ln x dx$

4)  $\int_0^3 dx \int_1^x xy dy$

11. Используя свойства определенного интеграла, интеграл

$$\int_0^{\pi} (3 \sin^3 x - \sqrt{x+4}) dx$$

привести к виду...

МОЖНО

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \int_0^{\pi} 3 \sin^3 x \, dx + \int_{\pi}^0 \sqrt{x+4} \, dx$$

$$2) \int_0^{\pi} 3 \sin^3 x \, dx - \int_{\pi}^0 \sqrt{x+4} \, dx$$

$$3) \int_0^{\frac{\pi}{2}} 3 \sin^3 x \, dx - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sqrt{x+4} \, dx$$

$$4) \int_0^{\frac{\pi}{2}} 3 \sin^3 x \, dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sqrt{x+4} \, dx$$

### «Приложения определенного интеграла»

1. В том случае, когда криволинейная трапеция, ограниченная кривой  $y=f(x)$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x=a$  и  $x=b$  лежит под осью  $Ox$ , площадь находится по формуле:

$$1. S = \int_a^b f(x) \, dx$$

$$2. S = \int_a^b |f(x)| \, dx$$

$$3. S = - \int_a^b f(x) \, dx$$

$$4. S = - \int_a^b |f(x)| \, dx$$

2. Криволинейная трапеция - это плоская фигура, ограниченная графиком функции  $y=f(x)$ , а так же:

1. Прямыми  $x=a$

2. Осью абсцисс

3. Верные ответы 1 и 2

4. Нет верного ответа

3. Если фигура ограничена кривой, осью  $Ox$  и прямыми  $x=a$  и  $x=b$ , расположена по обе стороны от оси  $Ox$ , то  $S$  будет вычислен по формуле:

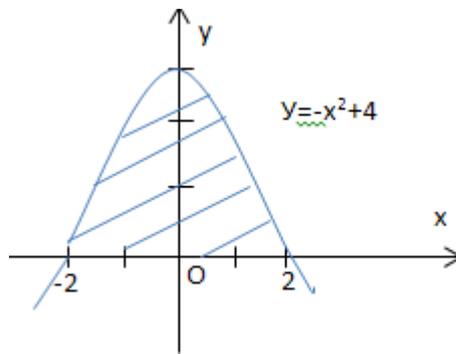
$$1. S = \int_a^c f(x) \, dx + \int_a^b |f(x)| \, dx$$

$$2. S = \int_a^b f(x) \, dx$$

$$3. S = \int_a^c |f(x)| \, dx + \int_a^b |f(x)| \, dx$$

$$4. S = \int_a^c f(x) \, dx + \int_a^b f(x) \, dx$$

4. Найдите площадь криволинейной трапеции по данному рисунку



1.  $8\frac{1}{3}$
2. 10
3. 8
4.  $10\frac{2}{3}$

5. Скорость движения точки  $v=9t^2 - 8t$  м/с. Найти путь пройденный точкой за 4-ю секунду.

1. 85 м
2. 75 м
3. 83 м
4. 81,5 м

6. Скорость движения точки  $v=18t - 3t^2$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.

1. 108 м
2. 100 м
3. 200 м
4. 204 м

7. Скорость движения точки равна  $v=12t - 3t^2$  м/с. В какой момент времени скорость тела будет равна 0?

1.  $t_1=0$
2.  $t=4$
3.  $t_1=0$  и  $t=4$
4.  $t=2$

8. Если скорость движения материальной точки изменяется по закону  $v(t)$ , то путь пройденный данной точкой можно вычислить исходя из того, что :

1.  $S=v'(t)$
2.  $S=\int_{t_2}^{t_1} v(t)dt$
3.  $S=v''(t)$

4.  $S = \int v(t)dt$

9. Работа, произведенная переменной силой  $f(x)$  при перемещении по оси  $Ox$  материальной точки от  $x=a$  до  $x=b$  находится по формуле:

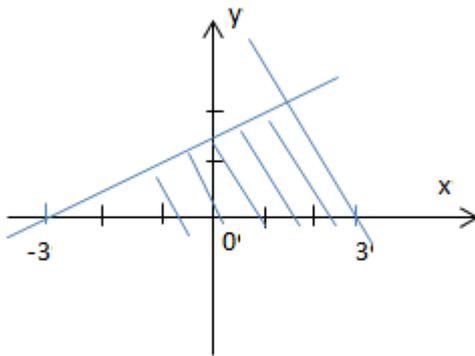
1.  $A = \int_a^b f(x)dx$

2.  $A = \int f(x)dx$

3.  $A = \int_b^a f(x)dx$

4. Нет верной формулы

10. При вычислении площади фигуры изображённой на рисунке целесообразно:



1.

$S = \int_a^b f(x)dx$

Сразу находить площадь по формуле

2.

Фигуру разбить на 2 треугольника

3.

Площадь найти нельзя, т.к. не

понятно, уравнение какой прямой брать в качестве подынтегральной функции

4.

Фигуру разбить на 3 треугольника.

## Раздел 6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

### «Дифференциальные уравнения»

1. Соотнесите тип уравнения с самим уравнением

1. Линейное

2. Дифференциальное

3. Рациональное

4. Иррациональное

$4 = \sqrt{x-1}$  (4)     $x dx = y dx$  (2)

$2x - \frac{1}{2} = 0$  (1)     $\frac{x-1}{x+2} = \frac{4}{x-3}$  (3)

2. Дифференциальным уравнением называется уравнение, которое содержит...

1. Первообразную функции

2. Производную функции

3. Только дифференциал аргумента

4. Интеграл

3. Решение дифференциального уравнения содержащее константу  $C$  называется

1. **Общим**
  2. Частным
  3. Дифференциалом
  4. Нельзя однозначно ответить
4. Задача отыскания частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям называется
1. Задачей Лейбница
  2. **Задачей Коши**
  3. Задачей Даламбера
  4. Задачей Ньютона
5. Уравнение вида  $(x+2) dy = y dx$  является
1. Однородным уравнением
  2. **Уравнением с разделяющимися переменными**
  3. Неполным дифференциальным уравнением 2 порядка
  4. Нельзя однозначно ответить.
6. Общее решение дифференциального уравнения  $(x+2)dy - ydx = 0$  имеет вид:
1.  **$y = c(x+2)$**
  2.  $y = x+2$
  3.  $y = \ln|c(x+2)|$
  4.  $y = \ln|c(x+2)| + \ln C$
7. Найдите значение величины  $C$  дифференциального уравнения  $(x+2)dy - ydx = 0$  при  $x = 1, y = 4$
1.  $c = -\frac{3}{4}$
  2.  **$c = -\frac{4}{3}$**
  3.  $c = \frac{3}{4}$
  4. Нет верного ответа
8. Уравнение вида  $y'g(y/x)$  называется:
1. **Однородным дифференциальным уравнением**
  2. Сложным
  3. Уравнением с разделяющимися переменными
  4. Нельзя однозначно сказать
9. Порядком дифференциального уравнения называется:
1. Степень переменной  $x$
  2. Степень переменной  $y$
  3. **Высшая степень производной**
  4. Нельзя однозначно ответить
10. Решение дифференциального уравнения  $y' - x = 0$  имеет вид
1.  **$y = \ln|x| + C$**
  2.  $y = 2\ln|x| + C$
  3.  $y = C\ln|x|$
  4.  $y = \ln|x|$

## 5. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
85 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 84	4	хорошо
51 ÷ 69	3	удовлетворительно
менее 51	2	неудовлетворительно

## 6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

1. Гмурман, В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистики. - М.: Высшее образование, 2017.
2. Дадаян, А.А. Математика. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2017.
3. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2017.

Интернет ресурсы:

4. <http://festival.1september.ru/>
5. <http://www.fepo.ru>
6. [www.mathematics.ru](http://www.mathematics.ru)