

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Андрей Борисович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.09.2023 10:43:03  
Уникальный программный ключ:  
c83cc511feb01f5417b9362d2700339df14aa123



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_ \А. Б. Соловьев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
По дисциплине Дискретная математика с элементами математической  
логики  
Основной образовательной программы по специальности СПО  
090207 Информационные системы**

Таганрог  
2023 г.

### Лист согласования

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.07 «Прикладная информатика (по отраслям)»

**Разработчик(и):**

Преподаватель \_\_\_\_\_ Прокофьева А.А.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой методической комиссии « \_\_\_\_\_ »

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

Председатель цикловой методической комиссии \_\_\_\_\_ М.В. Бычкова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Рецензенты:**

_____	_____	_____.
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
_____	_____	_____.
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

**ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**  
**РЕДАКЦИЯ** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Содержание

### **1. Паспорт фонда оценочных средств**

1.1 Область применения фонда оценочных средств

1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.3 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

### **2. Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики**

Задания для экзаменуемых

Пакет экзаменатора

Эталон ответа

Перечень практических занятий

Перечень заданий самостоятельных работ

## **1 Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Элементы высшей математики.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего и итогового контроля.

*ФОС разработаны на основании:*

- основной образовательной программы по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям);
- рабочей программы учебной дисциплины Элементы высшей математики.

### **1.1 Область применения**

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики, является частью рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;

*Фонд оценочных средств позволяет оценивать:*

#### **1.1.1. Освоение общих компетенций (ОК):**

Таблица 1. Показатели оценки сформированности ОК учебной дисциплины

#### **Средства проверки**

**(№№ заданий, место, время, условия их выполнения)**

#### **ОК 1**

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

Демонстрация интереса к будущей профессии

Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях

#### **ОК 2**

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

Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области бухгалтерского учета имущества организации

Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях

#### **ОК 3**

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области бухгалтерского учета имущества организации

Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях

#### **ОК 4**

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

Эффективный поиск необходимой информации для выполнения профессиональных задач, а также для личного развития

Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях

<p><b>ОК 5</b> Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Владение информацией и эффективное ее использование при принятии решений</p>	<p>Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях</p>
<p><b>ОК 6</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>Активное взаимодействие в ходе обучения с преподавателями и обучающимися</p>	<p>Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях</p>
<p><b>ОК 7</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</p>	<p>Лидерские качества и ответственность обучающихся</p>	<p>Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях</p>
<p><b>ОК 8</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, самообразование и саморазвитие</p>	<p>Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях</p>
<p><b>ОК 9</b> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Умение адаптироваться к различным условиям и технологиям в профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения учебной дисциплины и выполнения работ на теоретических и практических занятиях</p>

## 1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Оценка качества освоения программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики включает в себя текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию обучающихся.

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

Формой промежуточной аттестации по ЕН.01 является:- экзамен.

Экзамен представляет собой форму оценки результатов обучения.

## 1.3 Организация контроля и оценки освоения программы

Итоговый контроль освоения умений и усвоенных знаний дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики осуществляется при проведении экзамена.

Условием допуска к экзамену является положительная текущая аттестация по всем практическим работам учебной дисциплины, ключевым теоретическим вопросам дисциплины (проверка выполняется текущим контролем).

К началу проведения экзамена должны быть подготовлены контрольные варианты заданий, согласованные на предметно-цикловой комиссии и утвержденные заместителем директора по учебной работе.

Таблица 2 - Формы и процедуры текущего контроля знаний и умений

п/п

**Тип (вид) задания**  
**Проверяемые знания и умения**  
**Критерии оценки**

	1
Опрос	
Знание понятия, сущности, содержания и инструментария элементов высшей математики	
Устные ответы на вопросы должны соответствовать требованиям ФГОС, конспектов лекций по элементам высшей математики	
	2
Практические работы	
Умение самостоятельно выполнять практические задания, формирование общих компетенций	
Выполнение практически всей работы (не менее 50%) – положительная оценка	
	4
Самостоятельная работа.	
Проверка конспектов (творческих работ)	
Знание основ элементов высшей математики в соответствии с пройденной темой, умение их применения при выполнении самостоятельных творческих заданий	
Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект. Знание правил оформления творческих работ	
Самостоятельная работа состоит из подготовки сообщений, небольших творческих проектов, презентаций, решение заданий повышенной сложности.	

Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы

«5» - полностью выполненное задание, тема раскрыта

«4» - небольшие недочеты в раскрытии темы и ее понимании

«3» - не полностью выполненное задание и допущены ошибки

«2» - задание полностью отсутствует

**1.3 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Экзамен проводится в конце курса.

К началу экзамена должны быть подготовлены следующие документы:

- фонд оценочных средств, согласованных на предметно-цикловой комиссии;

- сводная ведомость для экзамена.

Уровень освоения ЕН.01 Элементы высшей математики осуществляется с использованием накопительной системы.

Накопительная (бальная) система контроля освоения ЕН.01 Элементы высшей математики включает в себя следующие основные составляющие:

Таблица 3 – Критерии накопительной (бальной) системы

п/п

**Виды деятельности**  
**Максимальное количество баллов**

**Пояснения**

1

Оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента в течение срока изучения дисциплины (текущая успеваемость – устные ответы, тесты и выполнение др. заданий на уроках)

25 баллов

«5» - 25 баллов

«4» - 20 баллов

«3» - 15баллов

«2» - 0 баллов

**2**

Результаты практических занятий

125 баллов

(25 ПР)

«5» - 5 баллов

«4» - 4 балла

«3» - 3 балла

«2» - 0 баллов

**3**

Результаты самостоятельной работы 50 баллов

100-75 % д/з –

50 баллов

75-50 % д/з –

40 баллов

не менее 40% д/з – 30 баллов

**Итого 200 баллов**

**4**

Участие во внеурочных мероприятиях, связанных с данной дисциплиной дополнительно до 5 баллов конкурсы, олимпиады, конференции и др.

Если при подведении итогов по результатам накопленной системы обучающийся желает повысить балл, то ему даётся такая возможность.

Обучающемуся представляется на выбор выполнение письменной работы. Баллы, полученные за выполнение письменной работы прибавляются к ранее набранным, и новая сумма переводится в оценку.

Таблица 4 – Критерии перевода накопленных баллов в оценку

#### **Количество накопленных баллов**

##### **Оценка**

**1**

160 – 200 баллов

отлично

**2**

125 – 159 баллов

хорошо

**3**

95 – 124 баллов

удовлетворительно

**4**

менее 95 баллов

неудовлетворительно

**2 Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний по дисциплине**

**ЕН.01 Элементы высшей Математики**

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ контрольной работы

Выполнил

(количество баллов)

Ответы по варианту 1

40

*Итоговая оценка*

**Количество вариантов заданий:** 30  
Решение заданий по варианту 1  
Решение заданий по варианту 2  
**Время выполнения вариантов заданий** для экзаменуемых 90 мин.

### Оцениваемые умения:

- пользоваться математическими методами при решении прикладных задач;

### Оцениваемые знания:

- основных математических формул и понятий.
- - **Задания для контрольной работы**

#### Вариант 1

#### Задание К-во баллов 1

Выбрать правильный ответ. Вы решаете систему линейных уравнений методом Крамера, нашли главный определитель, он равен 0. Ваши дальнейшие действия:

- записать в ответ – множество решений;
- записать в ответ – система решения не имеет;
- найти дополнительный определитель.

1  
2

Вычислить определитель третьего порядка:

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

2  
3

Найти производную функции:

а)  $y = \cos 8x$  б)  $y = x^2 \cdot \sin x$  в)  $y = \sqrt{6x^2 - 4x}$  г)  $y = \ln \operatorname{ctg} 4x$

- а) – 1 балл
- б) – 1 балл
- в) – 1 балл
- г) – 2 балла

4

Найти интеграл:



а)  $\int \sin 3x dx$  б)  $\int \frac{dx}{5x+1}$  в)  $\int \frac{xdx}{4x^2+1}$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 3 балла

5

Дан закон движения тела  $S(t) = 6t^3 - 2t^2 - 1$ .

Найдите скорость и ускорение тела через 2 секунды.

2

6

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = 2x$

5

7

Найти закон движения тела, если скорость  $v = 4t + 1$ . Через 2 секунды расстояние было 5 м.

2

8

Определить вид кривой, найти основные элементы, построить  $x^2 + 6y - 8x + 10 = 0$

5

9

Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$x^2 - 4x + 5 = 0$$

3

10

Решить дифференциальное уравнение  $xy dx = (y^2 - 1)x dy$

5

11

Найти частные производные второго порядка

$$z = 2x^2y^3 - 4x - 9y^2$$

5

**ИТОГО:**

**40**

**Задания для контрольной работы**

**Вариант 2**

**Задание**

**К-во баллов**

1

Выбрать правильный ответ. Уравнение гиперболы записывается в виде:

а)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  б)  $\frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 1$  в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

1

2

Вычислить определитель третьего порядка:

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

2

3

Найти производную функции:

а)  $y = \sin 7x$  б)  $y = x^3 \cdot \ln x$  в)  $y = \ln(8x^2 - 9x)$  г)  $y = e^{\operatorname{tg} 9x}$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 1 балл

г) – 2 балла

4

Найти неопределенный интеграл:

а)  $\int \cos 6x dx$  б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2}$  в)  $\int (x^2 + 4)^5 x dx$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 3 балла

5

Дан закон движения тела  $S(t) = 2t^2 - 36t + 1$ .

В какой момент времени тело остановится?

2

6

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $xy = 3$  и  $x + y - 4 = 0$

5

7

Найти закон движения тела, если скорость  $v = 6t - 3$ . Через 4 секунды расстояние было 10 м.

2

8

Определить вид кривой, найти основные элементы, построить  $25x^2 - 4y^2 = 100$

5

9

Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$x^2 + 6x + 13 = 0$$

3

10

Решить дифференциальное уравнение  $x^2 y dx = y dy$  при  $x = 3$   $y = 5$

5

11

Найти частные производные второго порядка

$$z = 12xy^2 - 9x^3y + 6y^3$$

5

**ИТОГО:**

40

**Задания для контрольной работы**

**Вариант 3**

**Задание**

**К-во баллов**

1

Выбрать правильный ответ. Вы решаете систему линейных уравнений методом Крамера, нашли главный определитель, он равен 0. Ваши дальнейшие действия:

- записать в ответ – множество решений;
- записать в ответ – система решения не имеет;
- найти дополнительный определитель.

1

2

Вычислить определитель третьего порядка:

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

2

3

Найти производную функции:

а)  $y = \cos 4x$  б)  $y = x^3 \cdot \sin x$  в)  $y = \sqrt{6x^2 - 4x}$  г)  $y = \ln \operatorname{ctg} 4x$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 1 балл

г) – 2 балла

4

Найти интеграл:

а)  $\int \sin 3x dx$  б)  $\int \frac{dx}{5x+1}$  в)  $\int \frac{xdx}{4x^2+1}$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 3 балла

5

Дан закон движения тела  $S(t) = 6t^3 + 2t^2 - 1$ .

Найдите скорость и ускорение тела через 2 секунды.

2

6

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = x+2$

5

7

Найти закон движения тела, если скорость  $v = 4t - 3$ . Через 2 секунды расстояние было 5 м.

2

8

Определить вид кривой, найти основные элементы, построить  $x^2 - 6y + 8x - 10 = 0$

5

9

Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$x^2 - 8x + 25 = 0$$

3

10

Решить дифференциальное уравнение  $xy \, dx = (y^2 - 1)x^2 \, dy$

5

11

Найти частные производные второго порядка

$$z = x^2y^3 - 4x - 9y^2$$

5

**ИТОГО:**

**40**

**Задания для контрольной работы**

**Вариант 4**

**Задание**

**К-во баллов**

1

Выбрать правильный ответ. Уравнение эллипса записывается в виде:

$$\begin{array}{l}
 \text{а) } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{б) } \frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 1 \quad \text{в) } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1
 \end{array}$$

1

2

Вычислить определитель третьего порядка:

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

2

3

Найти производную функции:

$$\text{а) } y = \sin 7x \quad \text{б) } y = x^3 : \ln x \quad \text{в) } y = \ln (8x^2 - 9x) \quad \text{г) } y = e^{\operatorname{tg} 9x}$$

**а) – 1 балл**

**б) – 1 балл**

**в) – 1 балл**

**г) – 2 балла**

4

Найти неопределенный интеграл:

а)  $\int \cos 6x dx$  б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2}$  в)  $\int (x^2 + 4)^5 x dx$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 3 балла

5

Дан закон движения тела  $S(t) = 2t^2 - 24t + 1$ .

В какой момент времени тело остановится?

2

6

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $xy = 4$  и  $x + y - 5 = 0$

5

7

Найти закон движения тела, если ускорение  $a = 6t - 3$ . Через 4 секунды расстояние было 10 м, скорость 5 м/с.

2

8

Определить вид кривой, найти основные элементы, построить  $25x^2 - 4y^2 = 100$

5

9

Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$x^2 + 6x + 25 = 0$$

3

10

Решить дифференциальное уравнение  $x^2 y dx = (y+1) dy$  при  $x = 3$   $y = 1$

5

11

Найти частные производные второго порядка

$$z = 12xy^2 - x^3y + 6y^3$$

5

**ИТОГО:**

40

**Задания для контрольной работы**

**Вариант 5**

**Задание**

**К-во баллов**

1

Выбрать правильный ответ. Уравнение прямой в отрезках записывается в виде:

а)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  б)  $\frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 1$  в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

1  
2

Вычислить определитель третьего порядка:

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

2  
3

Найти производную функции:

а)  $y = \sin 7x^2$  б)  $y = x^3 : \ln x$  в)  $y = \ln(8x^2 - 2x)$  г)  $y = e^{\operatorname{tg} 9x}$

а) – 1 балл  
б) – 1 балл  
в) – 1 балл  
г) – 2 балла  
4

Найти неопределенный интеграл:

а)  $\int \cos 6x dx$  б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2}$  в)  $\int (x^2 + 4)^5 x dx$

а) – 1 балл  
б) – 1 балл  
в) – 3 балла  
5

Дан закон движения тела  $S(t) = 2t^2 - 36t + 1$ .

В какой момент времени тело остановится?

2  
6

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 4x$  и  $x - y + 4 = 0$

5  
7

Найти закон движения тела, если ускорение  $a = 6t + 9$ . Через 2 секунды расстояние было 10 м, скорость 5 м/с.

2  
8

Определить вид кривой, найти основные элементы, построить  $x^2 + y^2 - 4x + 8y = 5$

5  
9

Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$x^2 + 6x + 13 = 0$$

3  
10

Решить дифференциальное уравнение  $x^2 y dx = (y+1) dy$  при  $x = 3$   $y = 1$

5  
11

Найти частные производные второго порядка

$$z = 12xy^2 - x^3y + 6y^3 + 5x - 9y$$

5

**ИТОГО:**

40

**Задания для контрольной работы**

**Вариант 6**

**Задание**

**К-во баллов**

1

Выбрать правильный ответ. Уравнение окружности записывается в виде:

а)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  б)  $\frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 1$  в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

1

2

Вычислить определитель третьего порядка:

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

2

3

Найти производную функции:

а)  $y = \sin 5x$  б)  $y = x^3 : ctgx$  в)  $y = \ln(8x^2 - 9x)$  г)  $y = e^{tg^9x}$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 1 балл

г) – 2 балла

4

Найти неопределенный интеграл:

а)  $\int \cos 6x dx$  б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2}$  в)  $\int (x^2 + 4)^5 x dx$

а) – 1 балл

б) – 1 балл

в) – 3 балла

5

Дан закон движения тела  $S(t) = 2t^2 - 24t + 1$ .

В какой момент времени скорость равна 20 м/с?

2

6

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $xy = -4$ ,  $x=1$ ,  $x=5$ ,  $y=0$ .

5

7

Найти закон движения тела, если ускорение  $a = 18t - 3$ . Через 1 секунду расстояние было 10 м, скорость 5 м/с.

2

8

Определить вид кривой, найти основные элементы, построить  $x^2 - 4x - 6y - 20 = 0$

5

9

Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$x^2 + 6x + 25 = 0$$

3

10

Решить дифференциальное уравнение  $x^3 y dx = (y+1) dy$  при  $x = 2, y = 1$

5

11

Найти частные производные второго порядка

$$z = 12x^2 y^4 - x^3 y + 6y$$

5

**ИТОГО:**

**40**

Условия выполнения задания:

- место: учебный кабинет
- оборудование: ручка, лист бумаги, калькулятор, справочные материалы
- используемые материалы: практические занятия
- условия: подготовка письменного задания выполняется обучающимися индивидуально, рассадка обучающихся по одному за рабочим столом
- время выполнения задания 90 минут

*Критерии оценки:*

Максимальное количество баллов - 40 баллов

### **ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

**Количество вариантов** заданий для экзамена

- Задание – вариант 1-6

**Время выполнения задания**

- Задание – 90 минут

**Условия выполнения заданий**

- Рассадка обучающихся производится по 1 человеку за столом.
- Количество вариантов задания – каждому 1
- Обучающиеся самостоятельно выполняют задание

**Оборудование:** калькулятор, ручка, лист бумаги

**Материалы для экзаменуемых:** конспект лекций, практические работы и справочные материалы

**Рекомендации по проведению контрольной работы:**

1. Ознакомьтесь с условиями проведения работы;
2. Ознакомьтесь с заданиями и показателями оценки;
3. Проверьте комплект раздаточных материалов;
4. Проверьте наличие оборудования;
5. Ознакомьтесь с оценочной ведомостью (критериями оценки) с целью установления количества набранных баллов;



6. Создайте доброжелательную обстановку на экзамене, но не вмешивайтесь в ход выполнения заданий;
7. Оцените качество выполненного задания в соответствии с критериями оценки, указанными в оценочной ведомости с целью обеспечения объективности;
8. Определите окончательную сумму набранных баллов;
9. Переведите накопленные баллы в оценку

Критерии оценки

**Действия**

**Ф.И.О.**

**обучающегося**

Текущая оценка успеваемости

Результаты практических заданий

Результаты контрольной работы

Участие во внеурочных мероприятиях

Предварительная сумма баллов

Результаты тестового задания

Окончательная сумма баллов

Оценка Максимум 25 баллов

Максимум 125 баллов

Максимум 50 баллов

Максимум 5 баллов

Максимум 200+5 баллов

Максимум 40 баллов

Максимум 210+5 баллов

**ЭТАЛОН ОТВЕТА на письменное задание по  
ЕН.01 Элементы высшей математики  
Вариант 1**

1. Выбрать правильный ответ  
Вы решаете систему линейных уравнений методом Крамера. Нашли главный определитель, он равен 0. Ваши дальнейшие действия:  
а) записать в ответ - множество решений;  
б) записать в ответ – система решения не имеет;  
в) найти дополнительный определитель.  
Ответ: в) найти дополнительный определитель
2. Вычислить определитель третьего порядка
 
$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & -3 \end{vmatrix}$$

*Решение:*

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & -3 \end{vmatrix} = -3 + 6 - 12 - 9 + 6 + 4 = -8$$
3. Найти производную функции:  
а)  $y = \cos 8x$  б)  $y = x^2 \cdot \sin x$  в)  $y = \sqrt{6x^2 - 4x}$  г)  $y = \ln \operatorname{ctg} 4x$   
*Решение:*  
а)  $y' = (\cos 8x)' = -\sin 8x \cdot (8x)' = -8 \sin 8x$   
б)  $y' = (x^2 \cdot \sin x)' = (x^2)' \sin x + x^2 (\sin x)' = 2x \sin x + x^2 \cos x$

$$y = \frac{(\sqrt{6x^2 - 4x})}{2\sqrt{6x^2 - 4x}} = \frac{(6x^2 - 4x)}{2\sqrt{6x^2 - 4x}} = \frac{12x - 4}{2\sqrt{6x^2 - 4x}}$$

$$y = \frac{(\operatorname{ctg} 4x)}{\operatorname{ctg} 4x} = \frac{-(4x)}{\operatorname{ctg} 4x \cdot \sin^2 4x} = \frac{-4}{\operatorname{ctg} 4x \cdot \sin^2 4x} = \frac{-4}{\cos 4x \sin 4x}$$

4. Найти неопределенный интеграл:

$$\text{а) } \int \sin 3x dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{5x+1} \quad \text{в) } \int \frac{xdx}{4x^2+1}$$

Решение:

$$\text{а) } \int \sin 3x dx = -\frac{1}{3} \cos 3x + c$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{5x+1} = \frac{1}{5} \ln|5x+1| + c$$

$$\text{в) } \int \frac{xdx}{4x^2+1} = \int \frac{dz}{8z} = \frac{1}{8} \ln z + c = \frac{1}{8} \ln|4x^2+1| + c$$

5. Дан закон движения тела  $S(t) = 6t^3 - 2t^2 - 1$ .

Найти скорость и ускорение тела через 2 секунды.

Решение:

$$v = S'(t) = 18t^2 - 4t$$

$$a = v' = 36t - 4$$

$$v(2) = 18 \cdot 2^2 - 4 \cdot 2 = 64 \text{ (м/с)}$$

$$a(2) = 36 \cdot 2 - 4 = 68 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$   $y = 2x$

Решение:

$$\begin{cases} y = x^2 \\ y = 2x \end{cases}$$

$$y = 2x \Rightarrow x^2 = 2x \Rightarrow x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ или } x = 2$$

$$S = \int_0^2 (2x - x^2) dx = \left[ x^2 - \frac{x^3}{3} \right]_0^2 = 4 - \frac{8}{3} = 4 - 2\frac{2}{3} = 1\frac{1}{3} \text{ (ед}^2\text{)}$$

7. Найти закон движения тела, если скорость  $v = 4t + 1$ . Через 2 секунды расстояние было 5 м.

Решение:

$$S(t) = \int v dt = \int (4t + 1) dt = 2t^2 + t + c$$

$$S = 2t^2 + t + c$$

$$5 = 2 \cdot 2^2 + 2 + c \Rightarrow c = -5 \quad S(t) = 2t^2 + t - 5$$

8. Определить вид кривой, найдите основные элементы

$$x^2 + 6y - 8x + 10 = 0$$

Решение:

$$x^2 - 8x = -6y - 10$$

$$x^2 - 8x + 16 = -6y - 10 + 16$$

$$(x - 4)^2 = -6y + 6$$

$$(x - 4)^2 = -6(y - 1)$$

Ответ: это парабола

$(x - a)^2 = 2p(y - e) \cdot A(4; 1)$  – вершина параболы, ветви направлены вниз

$x = 4$  – ось симметрии

$F(4; -0,5)$  – фокус параболы

$y = 2,5$  – директриса

9. Решить уравнение на множестве комплексных чисел  $x^2 - 4x + 5 = 0$

Решение:

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 20}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{-4}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4i^2}}{2} = \frac{4 \pm 2i}{2} = 2 \pm i$$

Ответ:  $(2 + i; 2 - i)$

10. Решить дифференциальное уравнение  $xy \, dx = (y^2 - 1)x \, dy$

Решение:

$$xy \, dx = (y^2 - 1)x \, dy \mid \div xy$$

$$dx = \left(y - \frac{1}{y}\right) dy$$

$$\int dx = \int \left(y - \frac{1}{y}\right) dy$$

$$x + c = \frac{y^2}{2} - \ln|y|$$

Общее решение

11. Найти частные производные второго порядка  $z = 2x^2y^3 - 4x - 9y^2$

$$z_x = 4xy^3 - 4$$

$$z_y = 6x^2y^2 - 18y$$

$$z_{xx} = 4y^3 \quad z_{yy} = 12x^2y - 18$$

$$z_{xy} = 12xy^2 \quad z_{yx} = 12xy^2$$

### Вариант 2

1. Выбрать правильный ответ.

Уравнение гиперболы записывается в виде:

$$\text{а) } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{б) } \frac{x}{a} - \frac{y}{b} = 1 \quad \text{в) } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$\text{Ответ: в) } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

2. Вычислить определитель третьего порядка

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

Решение:

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

$$3 \cdot 0 - 6 = 0 + 48 + 6 - 0 - 48 + 6 = 0$$

$$-2 \ 1 \ 4$$

3. Найти производную функции:

а)  $y = \sin 7x$  б)  $y = x^3 \cdot \ln x$  в)  $y = \ln(8x^2 - 9x)$  г)  $y = e^{\operatorname{tg} 9x}$

Решение:

а)  $y' = (\sin 7x)' = \cos 7x \cdot (7x)' = 7 \cos 7x$

б)  $y' = (x^3 \cdot \ln x)' = (x^3)' \ln x + (\ln x)' \cdot x^3 = 3x^2 \ln x + 1/x \cdot x^3 = 3x^2 \ln x + x^2$

в)  $y' = (\ln(8x^2 - 9x))' = \frac{(8x^2 - 9x)'}{8x^2 - 9x} = \frac{16x - 9}{8x^2 - 9x}$

г)  $y' = (e^{\operatorname{tg} 9x})' = e^{\operatorname{tg} 9x} \cdot (\operatorname{tg} 9x)' = e^{\operatorname{tg} 9x} \cdot \frac{9}{\cos^2 9x}$

4. Найти неопределенный интеграл:

а)  $\int \cos 6x dx$  б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2}$  в)  $\int (x^2 + 4)^5 x dx$

Решение:

а)  $\int \cos 6x dx = \frac{1}{6} \sin 6x + c$

б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2} = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 2x + c$

в)  $\int (x^2 + 4)^5 x dx = \int z^5 \cdot \frac{dz}{2} = \frac{1}{2} \int z^5 dz = \frac{1}{2} \cdot \frac{z^6}{6} + c = \frac{(x^2 + 4)^6}{12} + c$

$$z = x^2 + 4 \quad dz = 2x dx \quad x dx = \frac{dz}{2}$$

5. Дан закон движения тела  $S(t) = 2t^2 - 36t + 1$ .

В какой момент времени тело остановится?

Решение:

$$v = (2t^2 - 36t + 1)' = 4t - 36$$

$$v = 0 \rightarrow 4t - 36 = 0 \rightarrow t = 9 \text{ с}$$

Ответ: Тело остановится через 9 секунд

6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $xy = 3$  и  $x+y-4=0$

Решение:

$$\begin{cases} y = \frac{3}{x} \\ y = 4 - x \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{x} = 4 - x \cdot x \quad 3 = 4x - x^2$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \quad x = 2 \pm 1 \rightarrow x_1 = 3 \quad x_2 = 1$$

$$S = \int_1^3 \left(4 - x - \frac{3}{x}\right) dx = \left[4x - \frac{x^2}{2} - 3 \ln x\right]_1^3 = (12 - 4,5 - 3 \ln 3) - \left(4 - \frac{1}{2} - 3 \ln 1\right) = 4 - 3 \ln 3$$

7. Найти закон движения тела, если скорость  $v = 6t - 3$ . Через 4 секунды расстояние было 10 м.

Решение:

$$S(t) = \int(6t - 3)dt = 3t^2 - 3t + c$$

$$10 = 3 \cdot 16 - 3 \cdot 4 + c \rightarrow c = -26 \quad S(t) = 3t^2 - 3t - 26$$

8. Определить вид кривой, найдите основные элементы

$$25x^2 - 4y^2 = 100$$

Решение:

$$25x^2 - 4y^2 = 100 | :100$$

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{25} = 1 \quad \text{- уравнение гиперболы}$$

Полуоси 2 и 5. Действительная ось 4, мнимая 10

$$c = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29}$$

$$F(\pm\sqrt{29}; 0) \quad \text{- фокусы гиперболы}$$

$$e = \frac{2c}{2a} = \frac{\sqrt{29}}{5} \quad \text{- эксцентриситет}$$

$$y = \pm \frac{5}{2}x \quad \text{- уравнение асимптоты}$$

9. Решить уравнение на множестве комплексных чисел  $x^2 + 6x + 13 = 0$

Решение:

$$x = -3 \pm \sqrt{9 - 13} = -3 \pm \sqrt{-4} = -3 \pm \sqrt{4i^2} = -3 \pm 2i$$

10. Решить дифференциальное уравнение  $x^2 y dx = y dy$  при  $x=3, y=5$

Решение:

$$x^2 y dx = y dy | : y$$

$$x^2 dx = dy \Rightarrow \int x^2 dx = \int dy \Rightarrow y = \frac{x^3}{3} + c$$

$$5 = 9 + c \rightarrow c = -4 \rightarrow y = \frac{x^3}{3} - 4$$

11. Найти частные производные второго порядка  $z = 12xy^2 - 9x^3y + 6y^3$

$$z_x = 12y^2 - 27x^2y \quad z_{xx} = -54xy \quad z_{yy} = 24x + 18$$

$$z_y = 24xy - 9x^3 + 18y \quad z_{xy} = 24y - 27x^2 \quad z_{yx} = 24y - 27x^2$$

**Перечень практических занятий  
для оценки освоения умений  
в рамках ЕН.01 Элементы высшей математики  
№ ПЗ**

**Наименование  
ПЗ 01**

Действия с комплексными числами в алгебраической форме	<b>ПЗ 02</b>
Решение алгебраических уравнений на множестве чисел	<b>ПЗ 03</b>
Действия с комплексными числами с тригонометрической и показательной форм	<b>ПЗ 04</b>
Решение и исследование систем двух линейных уравнений с двумя переменными	<b>ПЗ 05</b>
Решение трех линейных уравнений методами Крамера и Гаусса	<b>ПЗ 06</b>
Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений	<b>ПЗ 07</b>
Решение прикладных задач	<b>ПЗ 08</b>
Решение задач векторным методом	<b>ПЗ 09</b>
Решение задач на все виды прямых	<b>ПЗ 10</b>
Решение задач на все виды кривых второго порядка	<b>ПЗ 11</b>
Исследование числовой последовательности на монотонность и ограниченность. Вычисление предела последовательности	<b>ПЗ 12</b>
Вычисление предела функции	<b>ПЗ 13</b>
Вычисление производной сложной функции	<b>ПЗ 14</b>
Приложение дифференциала к приближенным вычислениям	<b>ПЗ 15</b>
Исследование функции и построение графика	<b>ПЗ 16</b>
Решение задач на основные понятия функции нескольких переменных. Нахождение частных производных и полного дифференциала	<b>ПЗ 17</b>
Исследование функции двух переменных на экстремумы	<b>ПЗ 18</b>
Интегрирование методом подстановки	<b>ПЗ 19</b>
Различные методы вычисления неопределенного интеграла	<b>ПЗ 20</b>
Вычисление определенного интеграла	<b>ПЗ 21</b>
Применение определенного интеграла к решению задач	<b>ПЗ 22</b>
Вычисление двойного интеграла	<b>ПЗ 23</b>
Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	<b>ПЗ 24</b>
Решение однородных и линейных уравнений I порядка	<b>ПЗ 25</b>
Решение всех видов дифференциальных уравнений	

**Перечень заданий для самостоятельных работ  
в рамках ЕН.01 Элементы высшей математики  
Раздел**

**Наименование**

**Комплексные числа**

Сообщение «История развития теории комплексного числа (сообщения, презентации)  
Решение заданий на переход из одной формы в другую (отчет с решением, опрос)  
Составление индивидуальных заданий (отчет)

**Элементы линейной алгебры**

Решение и исследование систем двух линейных уравнений с двумя переменными (отчет с решением)  
Решение систем методами Крамера и Гаусса (отчет с решением)  
Нахождение обратной матрицы. Решение систем с помощью обратной матрицы. Решение матричных уравнений (отчет с решением, опрос)  
Решение простейших прикладных задач (отчет с решением)

**Аналитическая геометрия**

Решение прикладных задач по теме «Векторная алгебра»: нахождение скалярного и векторного произведения (отчет с решением)  
Решение геометрических задач по теме «Прямая линия» - исследование прямых на взаимное расположение (отчет с решением)  
Вывод уравнения гиперболы. Вывод уравнения параболы (опрос, проверка конспекта)  
Геометрическое решение систем неравенств по теме «Аналитическая геометрия» (отчет с решением и построением)  
Подготовка к контрольной работе (КР)

**Дифференциальное исчисление**

Исследование числовой последовательности (отчет с решением, опрос)  
Вычисление предела функции и предела последовательности (отчет с решением)  
Сообщение «Числовые ряды» (сообщения, презентация)  
Вывод основных формул дифференцирования (опрос)  
Вычисление производных высших порядков (отчет с решением)  
Решение прикладных задач с использованием производной и дифференциала (отчет с решением)  
Исследование функции и построение графика (отчет с решением и построением)

**Раздел**

**Наименование**

**Дифференциальное исчисление**

Нахождение области определения функции нескольких переменных (отчет с решением и построением)  
Нахождение частных производных и полного дифференциала (отчет с решением и построением)  
Исследование функции на экстремумы (отчет с решением и построением)

**Интегральное исчисление**

Вычисление неопределенного интеграла различными методами (отчет с решением)  
Вычисление определенного интеграла (отчет)

Приложение определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, объема тела вращения, площади поверхности тела вращения (отчет с решением)  
Вывод формул объема и площади поверхностей круглых тел - цилиндр, конус, усеченный конус, шар (проверка конспекта)  
Повторение темы, подготовка к КР

Вычисление двойного интеграла (отчет с решением)

### Дифференциальные уравнения

Решение дифференциальных уравнений всех видов (отчет с решением)  
Решение прикладных задач (отчет с решением, опрос)

Повторение темы. Подготовка к экзаменам.

Комплект заданий для выполнения практических занятий  
“Решение систем 3-х линейных уравнений с тремя переменными”

Задание 1

{ Решить систему уравнений методом Крамера и Гаусса

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

Задание 2

{ Решить систему уравнений методом Крамера и Гаусса

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

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно выполнены все задания – 4 системы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если правильно выполнено три системы
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно выполнены 2 системы любыми методами
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено

Темы докладов, сообщений

1. История развития теории комплексного числа
2. Великие математики (Эйлер, Гаусс, Крамер, Ньютон, Лейбниц)
3. Приложение теории дифференцирования в моей профессии
4. Приложение теории интегрального исчисления в моей профессии

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, качественное оформление работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он ориентируется материале, грамотно излагает, но содержание и форма имеют отдельные не точности
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но тема раскрыта не полностью
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема не раскрыта



