

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.07.2025 16:25:11

Уникальный программный ключ:

40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:

Декан архитектурно-строительного  
факультета

\_\_\_\_\_ С.В. Цыбакин

14 мая 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

Направление подготовки (специальность) 07.03.01 Архитектура

Направленность (профиль) «Архитектурное проектирование»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП ВО 5 лет

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Математика».

Разработчик:  
доцент кафедры высшей математики Л.Б. Рыбина\_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры высшей математики,  
протокол № 9 от 24 апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Л.Ю. Головина\_\_\_\_\_

Согласовано:  
Председатель методической комиссии архитектурно-строительного  
факультета  
Е.И. Примакина \_\_\_\_\_  
протокол № 5 от 14.05.2025

## **Паспорт фонда оценочных средств**

Таблица 1 – Паспорт фонда оценочных средств

Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Раздел №1. Элементы линейной и векторной алгебры	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Контрольная работа №1	44
Раздел №2. Аналитическая геометрия		Тестирование	50
Раздел №3. Элементы математического анализа		ИДЗ №1	102
		Тестирование	50
		Контрольная работа №2	41
		ИДЗ №2	42
		Тестирование	50

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры</b>		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1УК-1. Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.</p> <p>ИД-2УК-1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.</p>	Контрольная работа Тестирование
<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1УК-1. Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками</p> <p>ИД-2УК-1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформляет результаты работ по сбору,</p>	ИДЗ Тестирование

	обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.	
<b>Раздел 3. Элементы математического анализа</b>		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1УК-1.</p> <p>Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники.</p> <p>Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические.</p> <p>Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками</p> <p>ИД-2УК-1.</p> <p>Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические.</p> <p>Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.</p> <p>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>ИДЗ</p> <p>Тестирование</p>

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры

#### Контрольная работа №1 «Элементы линейной и векторной алгебры»

##### *Типовые задания*

##### *Базовый уровень*

**Задание 1.** Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 10 \end{cases}$

1) по правилу Крамера, при этом  $\Delta$  вычислить по правилу треугольников,  $\Delta_1$  вычислить, разложив по первой строке,  $\Delta_2$  вычислить, разложив по второму столбцу,  $\Delta_3$  вычислить, получив нули в каком-либо столбце и разложив по нему,

2) методом Гаусса.

**Задание 2.** Даны координаты вершин пирамиды  $A(3; -1; 2)$ ,  $B(4; -1; -1)$ ,  $C(2; 0; 2)$ ,  $D(1; 2; 4)$ .

Найти:

- 1) координаты векторов  $\bar{a} = \overline{AB}$ ,  $\bar{b} = \overline{AC}$ ,  $\bar{c} = \overline{AD}$ , записать их разложение по базису  $\bar{i}$ ,  $\bar{j}$ ,  $\bar{k}$ ;
- 2) косинус угла  $BAC$ ;
- 3) площадь грани  $ABC$ ;
- 4) объем пирамиды  $ABCD$ .

##### *Повышенный уровень*

##### **Задание №3.**

*1 вариант:*

Найти равнодействующую двух сил  $\bar{F}_1$  и  $\bar{F}_2$ , модули которых равны  $|\bar{F}_1| = 5$  и  $|\bar{F}_2| = 7$ , угол между ними равен  $60^\circ$ . Определите также углы  $\alpha$  и  $\beta$ , образуемые равнодействующей с силами  $\bar{F}_1$  и  $\bar{F}_2$ .

*2 вариант:*

Дана сила  $\bar{F} = (3, 4, -2)$  и точка ее приложения  $A(2, -1, 3)$ . Найти момент силы относительно начала координат и углы, составляемые им с координатными осями.

##### **Задание №4.**

*1 вариант:*

Приведите примеры применения методов линейной алгебры для решения профессиональных задач.

2 вариант:

Приведите примеры применения методов векторной алгебры для решения профессиональных задач.

### Письменное тестирование

#### 1 задание: Вычисление определителей

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Формула вычисления определителя третьего порядка**

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$$
 содержит следующие произведения ...

+  $bfg$  (50 %)

$cdk$

$adf$

+  $aek$  (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Формула вычисления определителя третьего порядка**

$$\begin{vmatrix} m & n & p \\ q & r & s \\ t & u & v \end{vmatrix}$$
 содержит следующие произведения ...

+  $pqu$  (50 %)

$pqs$

+  $prt$  (50 %)

$pnt$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Формула вычисления определителя третьего порядка**

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$$
 содержит следующие произведения ...

+  $kyp$  (50 %)

$xyp$

$xlm$

+  $xlp$  (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Формула вычисления определителя третьего порядка**

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix} \text{ содержит следующие произведения ...}$$

*zlo*

*zkm*

+ *znl* (50 %)

+ *zko* (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Формула вычисления определителя третьего порядка**

$$\begin{vmatrix} i & j & k \\ l & m & n \\ o & p & r \end{vmatrix} \text{ содержит следующие произведения ...}$$

*njl*

+ *jlr* (50 %)

+ *jno* (50 %)

*jlp*

## 2 задание: Вычисление определителей

Ведите Ваш вариант ответа.

Если определитель  $\begin{vmatrix} 3 & b \\ a & -3 \end{vmatrix}$  равен  $-0,7$ , то определитель  $\begin{vmatrix} 30 & 29 & 28 \\ 0 & 3 & a \\ 0 & b & -3 \end{vmatrix}$

равен ...

– 21

Ведите Ваш вариант ответа.

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & -2 \\ 4 & b \end{vmatrix}$  равен  $\frac{2}{3}$ , то определитель  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -6 \\ b & -2 & -7 \\ 4 & a & -8 \end{vmatrix}$

равен ...

– 4

Ведите Ваш вариант ответа.

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & -7 \\ 3 & b \end{vmatrix}$  равен  $\frac{6}{5}$ , то определитель  $\begin{vmatrix} a & 24 & -7 \\ 0 & 25 & 0 \\ 3 & 26 & b \end{vmatrix}$

равен ...

30

Ведите Ваш вариант ответа.

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & b \\ -3 & 5 \end{vmatrix}$  равен 1,9, то определитель  $\begin{vmatrix} 5 & 0 & b \\ 19 & 20 & 21 \\ -3 & 0 & a \end{vmatrix}$

равен ...

38

Ведите Ваш вариант ответа.

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & 6 \\ b & -7 \end{vmatrix}$  равен  $\frac{1}{12}$ , то определитель  $\begin{vmatrix} a & -59 & b \\ 0 & -60 & 0 \\ 6 & -61 & -7 \end{vmatrix}$

равен ...

-5

### 3 задание: Вычисление определителей

Выберите один правильный вариант ответа.

Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -2 \\ k & 4 & 2 \end{vmatrix}$  равен нулю, при  $k$  равном ...

2

-3

+ - 2

0

Выберите один правильный вариант ответа.

Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 0 & -1 & k \\ 4 & 0 & -2 \end{vmatrix}$  равен нулю, при  $k$  равном ...

2

+0,5

- 0,5

1

Выберите один правильный вариант ответа.

Определитель 
$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & -1 & 4 \\ 2 & k & -2 \end{vmatrix}$$
 равен нулю, при  $k$  равном ...

- 0
- +5,5
- 5,5
- 1

Выберите один правильный вариант ответа.

Определитель 
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & -2 \\ 1 & -3 & k \end{vmatrix}$$
 равен нулю, при  $k$  равном ...

- 0
- 5,5
- 5,5
- +1

Выберите один правильный вариант ответа.

Определитель 
$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & -2 \\ k & 6 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$
 равен нулю, при  $k$  равном ...

- 0
- +12
- 12
- +2

#### 4 задание: Системы линейных уравнений

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{array}{l} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ 2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 3 = 0 \end{array}$	3. $\begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & -4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{array}{l} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ 2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 3 = 0 \end{array}$	4. $\begin{pmatrix} -4 & 1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ (25%)

$  \begin{array}{l}  4x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\  2x_1 + x_2 - 4 = 0, \\  4x_2 + x_3 = -3  \end{array}  $	$  2. \begin{pmatrix} -4 & -3 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & -1 & -4 \\ -4 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} (25\%)  $
$  \begin{array}{l}  4x_1 + x_2 + 3x_3 = -2, \\  2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\  4x_1 + x_2 - 3 = 0  \end{array}  $	$  \begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 1 & -4 & 0 \\ -4 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}  $
	$  \begin{pmatrix} -4 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ -4 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}  $
	$  1. \begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 0 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & 0 & -3 \end{pmatrix} (25\%)  $

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

$  \begin{array}{l}  x_2 + 2x_3 - 4 = 0, \\  x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4, \\  2x_1 + 3x_3 - 1 = 0  \end{array}  $	$  2. \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 0 \\ 1 & 3 & -2 & 4 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} (25\%)  $
$  \begin{array}{l}  x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 0, \\  x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\  2x_1 + 3x_2 - 1 = 0  \end{array}  $	$  1. \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \end{pmatrix} (25\%)  $
$  \begin{array}{l}  x_1 + 2x_3 - 4 = 0, \\  x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -4, \\  2x_2 + 3x_3 + 1 = 0  \end{array}  $	$  3. \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & 3 & -4 \\ 0 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix} (25\%)  $
$  \begin{array}{l}  x_1 - 2x_2 + 4 = 0, \\  x_1 + 2x_2 - 4 = 0, \\  2x_1 + x_3 = 3  \end{array}  $	$  4. \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & -4 \\ -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} (25\%)  $
	$  \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 0 \\ -1 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}  $
	$  \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}  $

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 6x_2 - x_3 - 2 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -6 & 2 & 1 & 0 \\ 6 & -1 & 0 & -2 \\ 0 & 3 & -1 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ 6x_1 - x_2 + 2 = 0, \\ 3x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 6 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
3. $\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 + x_3 = -3, \\ 6x_1 - x_3 - 2 = 0, \\ 3x_1 - x_3 + 2 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
4. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 6x_2 + 2 = 0, \\ x_1 + 3x_3 = 2 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 6 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
	3. $\begin{pmatrix} -6 & -2 & 1 & -3 \\ 6 & 0 & -1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
	$\begin{pmatrix} -6 & -2 & 1 & -3 \\ 6 & -1 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} 2x_1 - x_3 + 3 = 0, \\ -x_1 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & -3 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & -2 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} 2x_2 - x_3 + 3 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 = 3, \\ -3x_1 + x_2 + 2 = 0 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -1 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3, \\ -x_2 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 - 2x_3 + 2 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_3 + 3 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 = -2 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$
	3. $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
	1. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & -3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ (25%)

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1, \\ 5x_2 - 2x_3 = -3, \\ -2x_1 + x_2 - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 & 0 \\ 0 & 5 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
2. $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ 5x_1 - 2x_3 + 3 = 0, \\ -2x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 0 \\ 5 & 0 & -2 & -3 \\ 0 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} -5x_1 + 3x_3 + 3 = 0, \\ 5x_1 - 2x_2 = 4, \\ -2x_1 + x_3 - 5 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & -2 & -3 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ (25%)
4. $\begin{cases} -5x_2 + 3x_3 - 3 = 0, \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 = -4, \\ -2x_1 + x_2 + 5 = 0 \end{cases}$	3. $\begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 & -3 \\ 5 & -2 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ (25%)
	4. $\begin{pmatrix} 0 & -5 & 3 & 3 \\ 5 & 1 & -2 & -4 \\ -2 & 1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$ (25%)
	$\begin{pmatrix} -5 & 3 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -2 & -4 \\ -2 & 1 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

## 5 задание: Системы линейных уравнений

Соотнесите элементы двух списков.

**Система линейных уравнений** 
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 = 3 \end{cases}$$
 решается по правилу

**Крамера.** Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. D	- 5
2. $D_1$	2. 11 (33,3%)
3. $D_2$	1. 23 (33,3%)
	3. 5 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков.

**Система линейных уравнений** 
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 4, \\ 5x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$$
 решается по правилу

**Крамера.** Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. D	17
2. $D_1$	2. 18 (33,3%)
3. $D_2$	1. 22 (33,3%)
	3. - 17 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков.

**Система линейных уравнений** 
$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 2, \\ 3x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$$
 решается по правилу

**Крамера.** Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. D	3
2. $D_1$	1. 27 (33,3%)
3. $D_2$	2. 13 (33,3%)
	3. - 3 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков.

**Система линейных уравнений** 
$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 0, \\ 3x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$$
 решается по правилу

**Крамера.** Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. D	- 6
2. $D_1$	3. 6 (33,3%)
3. $D_2$	1. 13 (33,3%)
	2. 15 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков.

**Система линейных уравнений**  $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 4, \\ 3x_1 - 3x_2 = 7 \end{cases}$  решается по правилу

**Крамера.** Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. D	1. 9 (33,3%)
2. $D_1$	2. 23 (33,3%)
3. $D_2$	3. 2 (33,3%)
	- 2

6 задание: Системы линейных уравнений

Выберите один правильный вариант ответа.

**Если**  $(x_0; y_0)$  — решение системы линейных уравнений

$\begin{cases} 5x - 2y = 2, \\ 3x - 4y = -3 \end{cases}$ , тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- 2,5
- 0,5
- 2,5
- + - 0,5

Выберите один правильный вариант ответа.

**Если**  $(x_0; y_0)$  — решение системы линейных уравнений

$\begin{cases} 3x - 7y = -18, \\ 4x + 3y = 13, \end{cases}$  тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- + - 2
- 4
- 0,5
- 3

Выберите один правильный вариант ответа.

**Если**  $(x_0; y_0)$  — решение системы линейных уравнений

$\begin{cases} 2x + 3y = 10, \\ 4x - 5y = -24, \end{cases}$  тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- 3
- 3
- 5
- + - 5

Выберите один правильный вариант ответа.

**Если  $(x_0; y_0)$  — решение системы линейных уравнений**

$$\begin{cases} 5x + 2y = -8, \\ 3x - 5y = -11, \end{cases}$$
 **тогда  $y_0 - x_0$  равно...**

- 3
- +3
- 5
- 5

Выберите один правильный вариант ответа.

**Если  $(x_0; y_0)$  — решение системы линейных уравнений**  $\begin{cases} 2x + 7y = -3, \\ 5x - 3y = 13, \end{cases}$

**тогда  $y_0 - x_0$  равно...**

- + -3
- 3
- 5
- 5

### 7 задание: Длина вектора

Ведите Ваш вариант ответа.

**Длина вектора  $\bar{a}(-8; 6)$  равна ...**

10

Ведите Ваш вариант ответа.

**Длина вектора  $\bar{a}(-12; 5)$  равна ...**

13

Ведите Ваш вариант ответа.

**Длина вектора  $\bar{a}(-15; 8)$  равна ...**

17

Ведите Ваш вариант ответа.

**Длина вектора  $\bar{a}(-8; 15)$  равна ...**

17

Ведите Ваш вариант ответа.

**Длина вектора  $\bar{a}(3; -4)$  равна ...**

5

8 задание: Скалярное произведение векторов

Выберите один правильный вариант ответа.

Если  $\bar{a} = (1; 0; 2)$  и  $\bar{b} = (2; 3; -1)$ , тогда скалярное произведение  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  равно ...

- 3
- +0
- 5
- 7

Выберите один правильный вариант ответа.

Если  $\bar{a} = (3; 4; -1)$  и  $\bar{b} = (1; -2; -6)$ , тогда скалярное произведение  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  равно ...

- 0
- 2
- +1
- 3

Выберите один правильный вариант ответа.

Если  $\bar{a} = (-2; 1; -1)$  и  $\bar{b} = (1; 6; 2)$ , тогда скалярное произведение  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  равно ...

- +2
- 6
- 24
- 18

Выберите один правильный вариант ответа.

Если  $\bar{a} = (1; 0; 2)$  и  $\bar{b} = (2; 3; -1)$ , тогда скалярное произведение  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  равно ...

- 3
- 0
- +5
- 7

Выберите один правильный вариант ответа.

Если  $\bar{a} = (-2; 1; -1)$  и  $\bar{b} = (1; -2; -6)$ , тогда скалярное произведение  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  равно ...

- 0
- +2
- 1
- 3

9 задание: Скалярное произведение векторов

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между парой векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  и значением  $k$ , при котором они ортогональны:

1. $\bar{a} = (2; 1; k)$ , $\bar{b} = (3; -11; 2)$	1. $k = \frac{5}{2}$ (33,3%)
2. $\bar{a} = (1; k; 3)$ , $\bar{b} = (2; 1; 1)$	2. $k = -1$ (33,3%)
3. $\bar{a} = (1; -1; -1)$ , $\bar{b} = (k; 3; -2)$	3. $k = 1$ (33,3%)
	$k = -1$
	$k = 5$

Соотнесите элементы двух списков.

Установите соответствие между парой векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  и значением  $k$ , при котором они ортогональны:

1. $\bar{a} = (2; -1; -k)$ , $\bar{b} = (3; 11; 2)$	2. $k = -5$ (33,3%)
2. $\bar{a} = (1; k; -3)$ , $\bar{b} = (-2; -1; 1)$	3. $k = -5$ (33,3%)
3. $\bar{a} = (1; -1; -1)$ , $\bar{b} = (k; -3; 2)$	$k = \frac{5}{2}$
	1. $k = -\frac{5}{2}$ (33,3%)
	$k = 1$

*Соотнесите элементы двух списков.*

**Установите соответствие между парой векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  и значением  $k$ , при котором они ортогональны:**

1. $\bar{a} = (2; -1; 2k)$ , $\bar{b} = (3, 11, 2)$	$k = 7$
2. $\bar{a} = (1; k; -3)$ , $\bar{b} = (-2; 3; 1)$	$2. k = \frac{5}{3} (33,3\%)$
3. $\bar{a} = (-1; -1; -2)$ , $\bar{b} = (-k; -3; -2)$	$1. k = \frac{5}{4} (33,3\%)$
	$k = -\frac{5}{3}$
	$3. k = -7 (33,3\%)$

*Соотнесите элементы двух списков.*

**Установите соответствие между парой векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  и значением  $k$ , при котором они ортогональны:**

1. $\bar{a} = (2; -1; -2k)$ , $\bar{b} = (3; 12; 2)$	$2. k = -\frac{1}{5} (33,3\%)$
2. $\bar{a} = (1; k; -3)$ , $\bar{b} = (-2; 5; -1)$	$k = \frac{3}{2}$
3. $\bar{a} = (2; -1; -2)$ , $\bar{b} = (k; -3; -3)$	$k = \frac{1}{5}$
	$3. k = -\frac{9}{2} (33,3\%)$
	$1. k = -\frac{3}{2} (33,3\%)$

*Соотнесите элементы двух списков.*

**Установите соответствие между парой векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  и значением  $k$ , при котором они ортогональны:**

1. $\bar{a} = (1; -4; k)$ , $\bar{b} = (3; 1; 2)$	$k = -1$
2. $\bar{a} = (1; k; 3)$ , $\bar{b} = (1; 5; -2)$	$k = \frac{15}{2}$

3. $\bar{a} = (-2; 3; 2)$ , $\bar{b} = (k; -3; -3)$	1. $k = \frac{1}{2}$ (33,3%)
	2. $k = 1$ (33,3%)
	3. $k = -\frac{15}{2}$ (33,3%)

10 задание: Векторное произведение

Выберите один правильный вариант ответа.

**Векторное произведение векторов  $\bar{a} = (2; a; -2)$  и  $\bar{b} = (3; 6; b)$  равно нулю, если...**

$+a = 4; b = -3$

$a = 4; b = 3$

$a = 9; b = -8$

$a = -4; b = 3$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Векторное произведение векторов  $\bar{a} = (4; a; b)$  и  $\bar{b} = (2; 3; 4)$  равно нулю, если...**

$a = 10; b = 14$

$a = 0; b = -2$

$a = \frac{1}{6}; b = 8$

$+a = 6; b = 8$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Векторное произведение векторов  $\bar{a} = (1; a; 4)$  и  $\bar{b} = (-2; 3; -b)$  равно нулю, если...**

$a = -1,5; b = -8$

$a = 0; b = -0,5$

$+a = -1,5; b = 8$

$a = 5; b = 8$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Векторное произведение векторов  $\bar{a} = (-1; 2; 5)$  и  $\bar{b} = (a; 8; b)$  равно нулю, если...**

$$\begin{aligned}
 a &= 4; b = 20 \\
 +a &= -4; b = 20 \\
 a &= -4; b = -20 \\
 a &= 4; b = -20
 \end{aligned}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Векторное произведение векторов  $\bar{a} = (a; -6; -10)$  и  $\bar{b} = (1; -3; b)$  равно нулю, если...**

$$\begin{aligned}
 a &= -2; b = -5 \\
 +a &= 2; b = -5 \\
 a &= -2; b = 5 \\
 a &= 2; b = 5
 \end{aligned}$$

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» » 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1УК-1. Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическим	Знает основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, но допускает неточности в доказательствах теоретических утверждений и выводах формул, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими	Знает основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими	Знает основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи. Знает основные источники получения математической информации.

и источниками	работы с библиографическим и источниками	ми источниками	математической информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими источниками
ИД-2УК-1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическим источниками. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.	Имеет представление о возможностях использования математического аппарата линейной и векторной алгебры для решения задач профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при решении такого типа задач. Имеет представление о возможностях использования математического аппарата линейной и векторной алгебры при сборе информации, обработке и анализе данных.	Умеет использовать математический аппарат линейной и векторной алгебры для решения задач профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов. Умеет использовать математический аппарат линейной и векторной алгебры при сборе информации и анализе результатов работы.	Обладает навыками использования математического аппарата линейной и векторной алгебры для решения задач профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов (составление и решение систем линейных уравнений при решении практических задач, использование методов векторной алгебры для решения геометрических задач на нахождение углов, площадей, объемов). Обладает навыками использования математического аппарата линейной и векторной алгебры при сборе информации, оформлении результатов работ по обработке и анализе данных.

## Раздел 2. Аналитическая геометрия

### Индивидуальное домашнее задание № 1 «Аналитическая геометрия»

#### *Типовые задания*

##### *Базовый уровень*

**Задание 1.** Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-2; 4)$ ,  $B(6; -2)$ ,  $C(8; 7)$ .

Найти:

- 1) длину стороны  $AB$ ;
- 2) уравнения сторон  $AB$  и  $AC$  и их угловые коэффициенты;
- 3) внутренний угол  $A$ ;
- 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину;
- 5) длину медианы  $AE$ ;
- 6) уравнение окружности, для которой  $CD$  служит диаметром;
- 7) точку пересечения медиан;
- 8) уравнение прямой, проходящей через точку  $A$  параллельно высоте  $CD$ .

**Задание 2.** Дано уравнение эллипса  $4x^2 + 9y^2 = 36$ . Построить эллипс. Найти полуоси, координаты вершин, фокусов, эксцентриситет.

**Задание 3.** Дано уравнение гиперболы  $2x^2 - y^2 = 24$ . Построить гиперболу. Найти полуоси, координаты вершин, фокусов, эксцентриситет, уравнения асимптот.

**Задание 4.** Дано уравнение параболы  $y^2 = 4x$ . Построить параболу и найти координаты фокуса и уравнение директрисы параболы.

**Задание 5.** Даны координаты точек  $A(4; 1; -5)$ ,  $B(-2; 3; -4)$ ,  $C(-2; 1; 3)$ ,  $D(0; -1; 2)$ .

Требуется:

- 1) написать уравнение плоскости  $ABC$ ;
- 2) написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $D$  параллельно плоскости  $ABC$ ;
- 3) написать канонические и параметрические уравнения прямой  $AB$ ;
- 4) написать канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $D$  перпендикулярно плоскости  $ABC$ ;
- 5) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

##### *Повышенный уровень*

##### **Задание 6.**

Доказать оптическое свойство параболы: луч света, исходящий из фокуса параболы, отразившись от нее, идет по прямой, параллельной оси этой параболы.

### **Задание №7.**

Приведите примеры применения методов аналитической геометрии для решения профессиональных задач.

### **Письменный тест**

1 задание: Основные задачи аналитической геометрии на плоскости:  
расстояние между точками

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Даны точки  $A(0; 2)$ ,  $B(3; 5)$ ,  $C(3; 6)$ . Тогда периметр треугольника  $ABC$  равен ...**

$$6 + \sqrt{58}$$

$$+ 6 + 3\sqrt{2}$$

$$5\sqrt{10}$$

$$16 + 3\sqrt{2}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Даны точки  $A(-1; 3)$ ,  $B(1; 2)$ ,  $C(0; 5)$ . Тогда периметр треугольника  $ABC$  равен ...**

$$+ 6\sqrt{5} + \sqrt{65}$$

$$26\sqrt{5} + \sqrt{65}$$

$$5\sqrt{10}$$

$$2 + \sqrt{5}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Если длина отрезка  $AB$  равна 15, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно ...**

$$A(5; 12) \text{ и } B(-7; 3)$$

$$A(-6; 1) \text{ и } B(6; 10)$$

$$+ A(0; 0) \text{ и } B(15; 15) \text{ (50%)}$$

$$+ A(0; 15) \text{ и } B(15; 0) \text{ (50%)}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Если длина отрезка  $AB$  равна 8, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно ...**

$$+ A(-3; -3) \text{ и } B(5; -3) \text{ (50%)}$$

$$A(0; 8) \text{ и } B(8; 0)$$

$$+ A(2; -1) \text{ и } B(10; -1) \text{ (50%)}$$

$$A(0; 0) \text{ и } B(8; 8)$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Если длина отрезка  $AB$  равна 10, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно ...**

+  $A(2; -1)$  и  $B(10; 5)$  (50%)

+  $A(-3; -3)$  и  $B(5; 3)$  (50%)

$A(0; 10)$  и  $B(10; 0)$

$A(0; 0)$  и  $B(10; 10)$

2 задание: Основные задачи аналитической геометрии на плоскости:  
деление отрезка в заданном отношении

Введите Ваш вариант ответа.

**Даны точки  $A(1; 10)$  и  $B(-13; 2)$ . Тогда сумма координат середины отрезка равна ...**

0

Введите Ваш вариант ответа.

**Даны точки  $A(5; 7)$  и  $B(-3; 5)$ . Тогда сумма координат середины отрезка равна...**

2

Введите Ваш вариант ответа.

**Даны точки  $A(-1; -1)$  и  $B(3; -7)$ . Тогда сумма координат середины отрезка равна...**

3

Выберите один правильный вариант ответа.

**Даны вершины треугольника  $ABC$ :  $A(3; 4)$ ,  $B(-3; 4)$ ,  $C(0; -2)$ ,  $CD$  – его медиана. Тогда координаты точки  $D$  равны ...**

+  $(0; 4)$

$(0; 8)$

$\left(\frac{3}{2}; 1\right)$

$(-3; 0)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Даны вершины треугольника  $ABC$ :  $A(-1; 2)$ ,  $B(3; 2)$ ,  $C(1; -2)$ ,  $CD$  – его медиана. Тогда координаты точки  $D$  равны ...**

- (0; 0)
- (2; 4)
- +(1; 2)
- (2; 0)

З задание: Прямая на плоскости

Выберите один правильный вариант ответа.

**Общее уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-2;3)$  и  $B(3;-3)$  имеет вид...**

- $+6x + 5y - 3 = 0$
- $-5x - y - 7 = 4$
- $6x + 5y - 27 = 0$
- $-5x + 6y = 0$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Среди прямых**

- $l_1: x + 5y + 10 = 0,$
- $l_2: 2x + 10y - 5 = 0,$
- $l_3: 2x - 10y - 10 = 0,$
- $l_4: -2x + 10y - 10 = 0$

**параллельными являются ...**

- $l_1$  и  $l_3$
- $+l_3$  и  $l_4$  (50%)
- $l_2$  и  $l_3$
- $+l_1$  и  $l_2$  (50%)

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Прямая на плоскости задана уравнением  $y = 2x - 7$ . Тогда перпендикулярными к ней являются прямые ...**

- $+-4y - 2x + 7 = 0$  (50%)
- $y = 2x - 8$
- $x - 2y - 5 = 0$
- $+x + 2y + 5 = 0$  (50%)

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Прямая на плоскости задана уравнением  $2y + 8x - 5 = 0$ . Тогда параллельными к ней являются прямые ...**

$$\begin{aligned}
 3y - 12x + 7 &= 0 \\
 +4x + y - 9 &= 0 \quad (50\%) \\
 4x - y + 5 &= 0 \\
 +3y + 12x - 13 &= 0 \quad (50\%)
 \end{aligned}$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Прямая на плоскости задана уравнением  $5y + x - 3 = 0$ . Тогда перпендикулярными к ней являются прямые ...**

$$\begin{aligned}
 +2y - 10x + 3 &= 0 \quad (50\%) \\
 5x + y + 9 &= 0 \\
 2y + 10x - 5 &= 0 \\
 +5x - y - 7 &= 0 \quad (50\%)
 \end{aligned}$$

4 задание: Кривые второго порядка

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Параболами являются ...**

$$\begin{aligned}
 x^2 + 4y^2 &= 1 \\
 \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} &= 1 \\
 +y^2 &= 4x \\
 +x^2 &= 4y
 \end{aligned}$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Гиперболами являются ...**

$$\begin{aligned}
 \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{7} &= 1 \\
 +\frac{x^2}{13} - \frac{y^2}{7} &= 1 \\
 +\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{17} &= 1 \\
 \frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{4} &= 1
 \end{aligned}$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Параболами являются ...**

$$(x+1)^2 - (y+2)^2 = 36$$

$$+x+y^2=25$$

$$+x^2-y=4$$

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Гиперболами являются ...**

$$+9x^2-16y^2=12$$

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

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

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

Выберите один правильный вариант ответа.

**Окружностью является ...**

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{7} = 1$$

$$x-3y-7=0$$

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{7} = 1$$

$$+x^2+y^2=9$$

### 5 задание: Кривые второго порядка

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.**

1. Парабола	2. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ (33,5 %)
2. Эллипс	$y^2 - 9 = 0$
3. Гипербола	$y^2 + 25 = 0$
	1. $y^2 = 9x$ (33,5 %)
	3. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$ (33,5 %)

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»*  
**Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.**

1. Парабола	2. $\frac{x^2}{27} + \frac{y^2}{13} = 1$ (33,5 %)
2. Эллипс	$13y^2 - 27x^2 = 0$
3. Гипербола	$27y^2 + 13x^2 = 0$
	3. $\frac{x^2}{13} - \frac{y^2}{27} = 1$ (33,5 %)
	1. $y^2 = 13x$ (33,5 %)

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»*  
**Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.**

1. Парабола	3. $\frac{x^2}{7} - \frac{y^2}{12} = 1$ (33,5 %)
2. Эллипс	1. $y^2 = 12x$ (33,5 %)
3. Гипербола	$12y^2 - 7x^2 = 0$
	$7y^2 + 12x^2 = 0$
	2. $\frac{x^2}{12} + \frac{y^2}{7} = 1$ (33,5 %)

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»*  
**Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.**

1. Парабола	3. $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{15} = 1$ (33,5 %)
2. Эллипс	2. $\frac{x^2}{15} + \frac{y^2}{8} = 1$ (33,5 %)
3. Гипербола	$15y^2 - 8x^2 = 0$
	1. $y^2 = 8x$ (33,5 %)
	$8y^2 + 15x^2 = 0$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»  
**Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.**

1. Парабола	3. $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{81} = 1$ (33,5 %)
2. Эллипс	$81y^2 - 49x^2 = 0$
3. Гипербола	$49y^2 + 81x^2 = 0$
	1. $y^2 = 49x$ (33,5 %)
	2. $\frac{x^2}{81} + \frac{y^2}{49} = 1$ (33,5 %)

6 задание: Кривые второго порядка

Выберите один правильный вариант ответа.

Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...

- 9
- +2
- 3
- 4

Выберите один правильный вариант ответа.

Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...

- +4
- 16
- 9
- 3

Выберите один правильный вариант ответа.

Если уравнение эллипса имеет вид  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина его малой полуоси равна...

- 4
- 16
- 9
- +3

Выберите один правильный вариант ответа.

**Уравнение параболы с вершиной в начале координат, симметричной относительно оси  $Ox$  и проходящей через точку  $A(4;-2)$ , имеет вид ...**

$y^2 = -x$

$y^2 = 4x$

$x^2 = -8y$

$+y^2 = x$

Введите Ваш вариант ответа.

**Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{169} + \frac{y^2}{144} = 1$  равно ...**

10

7 задание: Основные задачи аналитической геометрии в пространстве

Выберите один правильный вариант ответа.

**В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает...**

+плоскость  $Oyz$

плоскость  $Oxy$

плоскость  $Oxz$

ось абсцисс

Выберите один правильный вариант ответа.

**В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с аппликатами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает...**

ось аппликат

плоскость  $Oxz$

плоскость  $Oyz$

+плоскость  $Oxy$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать...**

плоскость  $Oxy$

ось абсцисс

+плоскость  $Oxz$

+плоскость  $Oyz$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми аппликатами. Тогда этот отрезок целиком лежит...**

- + в плоскости  $Oxy$
- в плоскости  $Oxz$
- на оси аппликат
- в плоскости  $Oyz$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми абсциссами и аппликатами. Тогда этот отрезок обязательно лежит...**

- на оси абсцисс
- + на оси ординат
- на оси аппликат
- в плоскости  $Oxy$

**8 задание: Основные задачи аналитической геометрии в пространстве**

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Координата  $y_0$  точки  $A(1; y_0; 6)$ , принадлежащей плоскости  $7x - y + 6z - 40 = 0$ , равна ...**

- 5
- +3
- 4
- 2

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Координата  $z_0$  точки  $A(1; 3; z_0)$ , принадлежащей плоскости  $3x - 7y + z + 7 = 0$ , равна ...**

- 7
- 10
- 13
- +11

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Координата  $y_0$  точки  $A(5; y_0; 1)$ , принадлежащей плоскости  $2x - y + 9z - 15 = 0$ , равна...**

- 6
- +4
- 7
- 5

Выберите один правильный вариант ответа.

**Координата  $x_0$  точки  $A(x_0;1;3)$ , принадлежащей плоскости**

$2x + y - 2z - 3 = 0$ , равна ...

- 5
- 3
- 6
- +4

Выберите один правильный вариант ответа.

**Координата  $x_0$  точки  $A(x_0;1;4)$ , принадлежащей плоскости**

$3x + 2y - z - 4 = 0$ , равна ...

- +2
- 3
- 4
- 1

### 9 задание: Плоскость в пространстве

Выберите один правильный вариант ответа.

**Нормальный вектор плоскости  $x - 4y - 8z - 3 = 0$  имеет координаты**

...

- + $(1; -4; -8)$
- $(-4; -8; -3)$
- $(1; -4; 8)$
- $(1; -4; -3)$

Выберите один правильный вариант ответа

**Нормальный вектор плоскости  $7x - y - z = 0$  имеет координаты ...**

- $(7; 0; -1)$
- + $(7; -1; -1)$
- $(-7; 1; 1)$
- $(7; 0; 0)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Нормальный вектор плоскости  $4x + 8y + 9z - 1 = 0$  имеет координаты ...**

- $(4; 8; -1)$
- + $(4; 8; 9)$
- $(8; 9; -1)$
- $(-4; -8; -9)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Нормальный вектор плоскости**  $x - 5y + 6z - 11 = 0$  имеет координаты ...

- +(1; -5; 6)
- (-5; 6; -11)
- (-1; 5; -6)
- (1; 6; -11)

Выберите один правильный вариант ответа.

**Нормальный вектор плоскости**  $3x + 2y + z - 10 = 0$  имеет координаты ...

- (3; 1; -10)
- (2; 1; -10)
- (-3; -2; -1)
- +(3; 2; 1)

#### 10 задание: Поверхности второго порядка

Выберите один правильный вариант ответа.

**Точка, принадлежащая поверхности**  $\frac{(x+1)^2}{4} + \frac{(y+2)^2}{25} - \frac{(z-5)^2}{2} = 1$ ,

имеет координаты ...

- +(1; -2; 5)
- (-1; -2; 5)
- (1; 2; -5)
- (4; 25; 2)

Выберите один правильный вариант ответа.

**Дано уравнение сферы**  $x^2 + (y - 5)^2 + z^2 - 10z - 26 = 0$ . Тогда ее центр

имеет координаты ...

- (0; -5; -5)
- +(0; 5; 5)
- (0; 10; 10)
- (0; -10; -10)

Выберите один правильный вариант ответа.

**Дано уравнение сферы**  $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 + (z - 4)^2 = 4$ . Тогда ее центр

имеет координаты ...

- (2; 3; 4)
- (-2; 3; -4)
- (-2; -3; -4)
- +(2; -3; 4)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дано уравнение сферы  $(x+5)^2 + (y-4)^2 + (z-3)^2 = 9$ . Тогда ее центр имеет координаты ...**

- (5;-4;-3)
- + (-5;4;3)
- (5;4;3)
- (-5;-4;-3)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дано уравнение сферы  $(x-3)^2 + (y+2)^2 + (z+1)^2 = 4$ . Тогда ее центр имеет координаты ...**

- (3;2;1)
- (-3;2;1)
- (-3;-2;-1)
- + (3;-2;-1)

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» » 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1УК-1. Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические.	Знает основные понятия и методы аналитической геометрии, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с	Знает основные понятия и методы аналитической геометрии, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с	Знает основные понятия и методы аналитической геометрии, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи. Знает основные источники получения математической

Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками	библиографическим и источниками	библиографическими источниками	информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими источниками
ИД-2УК-1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.	Имеет представление о возможностях использования математического аппарата аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при решении такого типа задач. Имеет представление о возможностях использования математического аппарата аналитической геометрии при сборе информации, обработке и анализе данных.	Умеет использовать математический аппарат аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов. Умеет использовать математический аппарат аналитической геометрии при сборе информации, обработке и анализе данных.	Обладает навыками использования математического аппарата аналитической геометрии для решения профессиональной деятельности, владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов (составление уравнений линий и поверхностей, установление взаимного расположения объектов на плоскости и в пространстве). Обладает навыками использования математического аппарата аналитической геометрии при сборе информации, оформлении результатов работ по обработке и анализе данных.

### Раздел 3. Элементы математического анализа

#### Контрольная работа № 2 «Дифференцирование и интегрирование функций»

##### *Типовые задания*

##### *Базовый уровень*

**Задание 1.** Найти производные заданных функций

$$1) y = \left( x^4 - \frac{2}{x^3} + \sqrt[3]{x^2} - 6 \right)^3;$$

$$2) y = \frac{\cos \frac{x}{4}}{x^2};$$

$$3) y = e^{\operatorname{ctgx} x} \arcsin \sqrt{x};$$

**Задание 2.** Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \left( \frac{4}{x^2} - \frac{1}{2} \sqrt[3]{x^5} + \frac{6}{\sqrt[3]{x}} \right) dx;$$

$$2) \int e^{x^5} x^4 dx;$$

$$3) \int (4x + 1) \sin 3x dx;$$

##### *Повышенный уровень*

**Задание 3.**

Тело, выпущенное вертикально вверх, движется по закону  $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$ , где высота  $s(t)$  измеряется в метрах, а время  $t$  – в секундах. Найти: а) скорость тела в начальный момент времени; б) скорость тела в момент соприкосновения с землей; в) наибольшую высоту подъема тела.

#### Индивидуальное домашнее задание №2 «Применение дифференциального и интегрального исчисления»

##### *Типовые задания*

##### *Базовый уровень*

**Задание 1.** Исследовать данную функцию  $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$  методами дифференциального исчисления и построить ее график.

Исследование и построение графика рекомендуется проводить по следующей схеме:

- 1) найти область определения функции;
- 2) исследовать функцию на четность, нечетность;
- 3) исследовать функцию на непрерывность, найти точки разрыва, если они существуют, определить их род;

- 4) найти точки экстремума и экстремумы функции, определить интервалы возрастания и убывания функции;
- 5) найти точки перегиба графика функции, определить интервалы выпуклости и вогнутости графика функции;
- 6) найти асимптоты графика функции, если они имеются;
- 7) найти точки пересечения графика функции с осями координат; при необходимости можно дополнительно найти точки графика функции, давая значению  $x$  ряд значений и вычисляя соответствующие значения  $y$ ;
- 8) построить график функции, используя результаты исследования.

**Задание 2.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x^2 - x - 2$  и  $y = -x^2 + x - 1$ . Построить фигуру.

*Повышенный уровень*

**Задание 3.** Приведите примеры применения методов дифференциального исчисления для решения профессиональных задач.

**Задание 4.** Приведите примеры применения методов интегрального исчисления для решения профессиональных задач.

### Письменный тест

1 задание: Основные свойства функций: область определения функции

Выберите один правильный вариант ответа.

**Областью определения функции**  $y = \frac{\sqrt{x+6}}{\sqrt[3]{x+3}}$  является множество ...

- $(6; +\infty)$
- $+[-6; -3) \cup (-3; +\infty)$
- $(-3; +\infty)$
- $[-6; +\infty)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Областью определения функции**  $y = \frac{\ln(1-x)}{x+3}$  является множество ...

- $+(-\infty; -3) \cup (-3; 1)$
- $(-\infty; 1)$
- $(-\infty; 1]$
- $(-\infty; -3) \cup (-3; 1]$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Областью определения функции**  $y = \arccos\left(\frac{x}{2} - 1\right)$  **является**

**множество ...**

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

Выберите один правильный вариант ответа.

**Областью определения функции**  $y = \sqrt{4 - x^2}$  **является множество ...**

- $(-2; 2)$
- +  $[-2; 2]$
- $(-\infty; 2)$
- $(-\infty; 2]$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Областью определения функции**  $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 9}}$  **является множество ...**

- $(-\infty; 3)$
- $[-3; 3]$
- +  $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
- $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$

2 задание: Основные свойства функций: множество значений

Выберите один правильный вариант ответа.

**Дана функция**  $y = 8\cos(3x + 6)$ . Тогда ее **областью значений** является

**множество ...**

- +  $[-8, 8]$
- $[-24, 24]$
- $(-\infty, +\infty)$
- $[-1, 1]$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Дана функция**  $y = 5\sin(2x + 3)$ . Тогда ее **областью значений** является

**множество ...**

- $[-1; 1]$
- $+[-5; 5]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $[-10; 10]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 4\cos(5x + 7)$ . Тогда ее областью значений является**

**множество ...**

- $[-20; 20]$
- $[-1; 1]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $+[-4; 4]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 3\sin(7x - 4)$ . Тогда ее областью значений является**

**множество ...**

- $(-\infty; +\infty)$
- $+[-3; 3]$
- $[-21; 21]$
- $[-1; 1]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 2\sin(5x + 3)$ . Тогда ее областью значений является**

**множество ...**

- $[-10; 10]$
- $+[-2; 2]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $[-1; 1]$

**З задание: Основные свойства функций: четность, нечетность**

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$+ y = \frac{x}{\cos x} + \sin x \text{ (50 %)}$$

$$y = x^3 \cdot \operatorname{tg} x$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{tg} x \text{ (50 %)}$$

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

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \cdot \operatorname{ctg} x$$

$$+ y = \frac{\cos x}{x} - \sin x \text{ (50 %)}$$

$$+ y = x^3 + \sin x \text{ (50 %)}$$

$$y = \frac{x(x-1)}{\operatorname{tg} x}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

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

$$+ y = \frac{x}{\cos x} + \operatorname{tg} x \text{ (50 %)}$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{ctg} x \text{ (50 %)}$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\operatorname{ctg} x}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

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

$$+ y = \frac{x}{\cos x} - \sin x \text{ (50 %)}$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\operatorname{tg} x}$$

$$+ y = x^3 - \operatorname{tg} x \text{ (50 %)}$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \cdot \arcsin x$$

$$+ y = \frac{x}{\cos x} - \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\operatorname{tg} x}$$

4 задание: Основные свойства функций: периодичность

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период  $\frac{1}{3}$ .**

$$+ y = \operatorname{tg} 3\pi x \quad (50 \%)$$

$$+ y = \cos 6\pi x \quad (50 \%)$$

$$y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3}$$

$$y = \sin \frac{2\pi}{3} x$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период 4.**

$$y = \sin 2\pi x$$

$$+ y = \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} \quad (50 \%)$$

$$y = \operatorname{ctg} 4\pi x$$

$$+ y = \cos \frac{\pi x}{2} \quad (50 \%)$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период  $\frac{1}{4}$ .**

$$y = \cos 4\pi x$$

$$y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$$

$$+ y = \sin 8\pi x \quad (50 \%)$$

$$+ y = \operatorname{tg} 4\pi x \quad (50 \%)$$

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период 3.**

$y = \cos \frac{2\pi}{3} x$  (50 %)

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

$y = \sin \frac{3\pi}{2} x$

$y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3}$  (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период  $\frac{1}{4}$ .**

$y = \cos 8\pi x$  (50 %)

$y = \sin 4\pi x$

$y = \operatorname{ctg} 4\pi x$  (50 %)

$y = \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$

### 5 задание: Предел функции

Ведите Ваш вариант ответа.

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$  равно ...**

5

Ведите Ваш вариант ответа.

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$  равно ...**

0,2

Ведите Ваш вариант ответа.

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{x}$  равно ...**

3

Ведите Ваш вариант ответа.

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 2x}$  равно ...**

0,5

Ведите Ваш вариант ответа.

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\tg 2x}$  равно ...

3

6 задание: Предел функции

Выберите один правильный вариант ответа.

Бесконечно-малой функцией при  $x \rightarrow 0$  является ...

$$f(x) = x^2 + 1$$

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

$$f(x) = \frac{5}{x}$$

$$f(x) = e^x$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Бесконечно-малой функцией при  $x \rightarrow 0$  является ...

$$f(x) = x^2 - 1$$

$$+ f(x) = \frac{x}{x+7}$$

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

$$f(x) = \frac{6}{x^2}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Бесконечно-малой функцией при  $x \rightarrow 0$  является ...

$$f(x) = x^2 + 5$$

$$f(x) = \frac{x+3}{x-7}$$

$$+ f(x) = \sin x$$

$$f(x) = \frac{6}{x}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Бесконечно-малой функцией при  $x \rightarrow 0$  является ...

$+ f(x) = \operatorname{tg} 3x$

$f(x) = x^2 + 1$

$f(x) = \ln x$

$f(x) = \frac{1}{x}$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Бесконечно-малой функцией при  $x \rightarrow 0$  является ...**

$+ f(x) = \operatorname{tg} 4x$

$f(x) = x^2 + 5$

$f(x) = \ln x$

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

7 задание: Производные первого порядка функции одной переменной

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции  $y = \sin(x^2 + 1)$  равна ...**

$-2x \cos(x^2 + 1)$

$\cos(x^2 + 1)$

$+ 2x \cos(x^2 + 1)$

$x \cos(x^2 + 1)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции  $y = \cos(5x^2 - 2)$  равна ...**

$x \sin(5x^2 - 2)$

$-\sin(5x^2 - 2)$

$+ -10x \sin(5x^2 - 2)$

$10x \sin(5x^2 - 2)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции  $y = \sin(2x^2 - 5)$  равна ...**

$-x \cos(2x^2 - 5)$

$\cos(2x^2 - 5)$

$+ 4x \cos(2x^2 - 5)$

$-4x \cos(2x^2 - 5)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции**  $y = \cos(3x^2 + 2)$  **равна ...**

$+-6x\sin(3x^2 + 2)$

$x\sin(3x^2 + 2)$

$-\sin(3x^2 + 2)$

$6x\sin(3x^2 + 2)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции**  $y = \frac{x+3}{x+2}$  **равна ...**

$-\frac{1}{x+2}$

$\frac{2x+5}{(x+2)^2}$

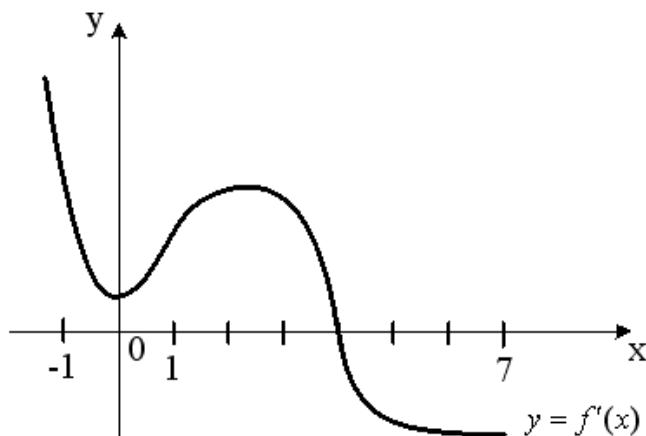
$\frac{1}{(x+2)^2}$

$+-\frac{1}{(x+2)^2}$

8 задание: Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной

Выберите один правильный вариант ответа.

**На рисунке изображен график производной**  $y = f'(x)$  **функции**  $y = f(x)$ , **заданной на отрезке**  $[-1; 7]$ .

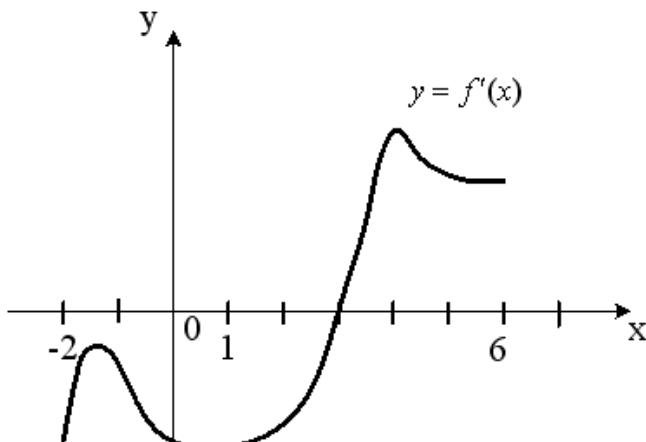


Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 2  
-1  
+4  
0

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 6]$ .

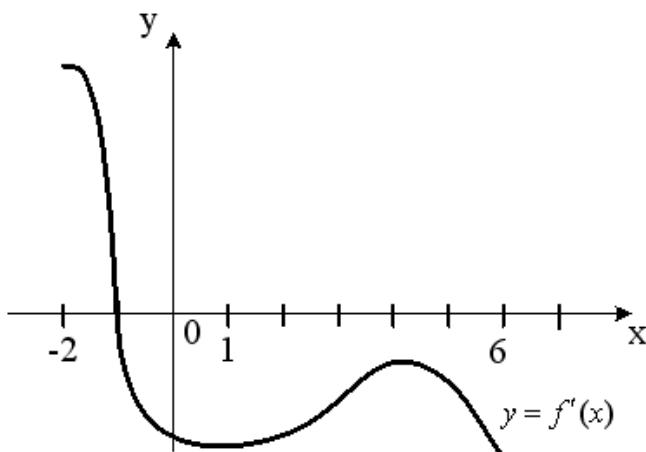


Тогда точкой минимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 2  
+3  
4  
1

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 6]$ .

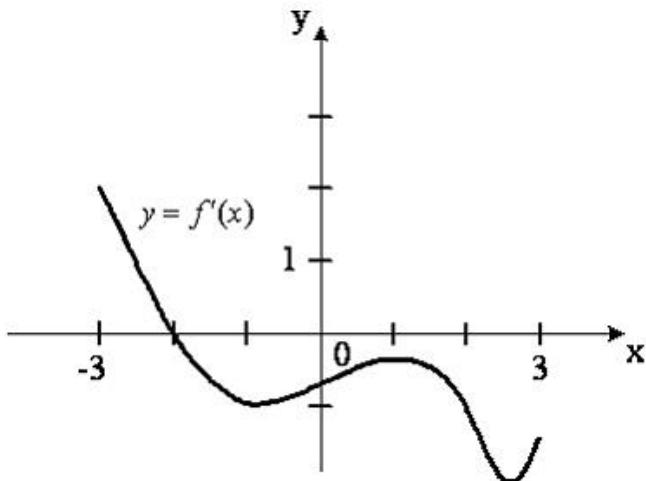


Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 6  
4  
+ -1  
-2

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-3; 3]$ .

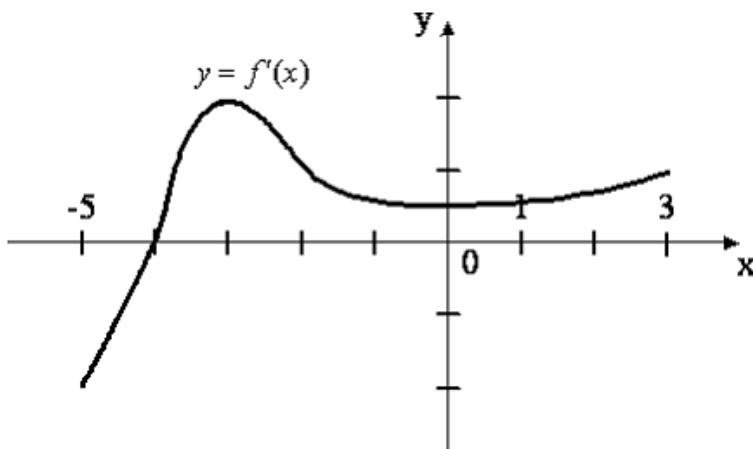


Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 1
- 3
- + - 2
- 3

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-5; 3]$ .



Тогда точкой минимума функции  $y = f(x)$  является ...

- + - 4
- 3
- 5
- 3

9 задание: Основные методы интегрирования

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл  $\int \frac{dt}{\sqrt{t^2 + 3}}$  равен ...

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2\sqrt{3}} \ln \left| \frac{t + \sqrt{3}}{t - \sqrt{3}} \right| + C \\ & + \ln \left| t + \sqrt{t^2 + 3} \right| + C + \\ & \ln \left| 3 + \sqrt{t + 3} \right| + C \\ & \arctg \frac{t}{\sqrt{3}} + C \end{aligned}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл  $\int \frac{dt}{t^2 + 2}$  равен ...

$$\begin{aligned} & + \frac{1}{\sqrt{2}} \arctg \frac{t}{\sqrt{2}} + C \\ & \frac{1}{2\sqrt{2}} \ln \left| \frac{t + \sqrt{2}}{t - \sqrt{2}} \right| + C \\ & \frac{1}{2} \arctg \frac{t}{2} + C \\ & \arcsin \frac{t}{\sqrt{2}} + C \end{aligned}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Множество первообразных функции  $f(x) = \cos 3x$  имеет вид ...

$$3\sin 3x + C$$

$$-\frac{1}{3}\sin 3x + C$$

$$3\sin x + C$$

$$+\frac{1}{3}\sin 3x + C$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Множество первообразных функции  $f(x) = \sin \frac{x}{2}$  имеет вид ...

$$2\cos\frac{x}{2} + C$$

$$+-2\cos\frac{x}{2} + C$$

$$\frac{1}{2}\cos\frac{x}{2} + C$$

$$-\frac{1}{2}\cos\frac{x}{2} + C$$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Множество первообразных функции  $f(x) = e^{2x}$  имеет вид ...**

-  $\frac{1}{2}e^{2x} + C$

$2e^{2x} + C$

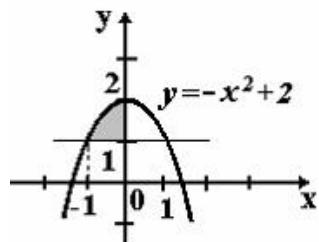
$e^{2x} + C$

$+\frac{1}{2}e^{2x} + C$

10 задание: Приложения определенного интеграла

Выберите один правильный вариант ответа.

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



$T \left( -x^2 + 2 \right) dx$

- 1

2

$T \left( 2 - x^2 \right) dx$

0

0

$+ T \left( -x^2 + 1 \right) dx$

- 1

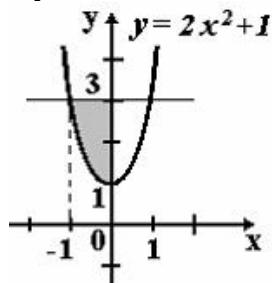
0

$T \left( x^2 - 1 \right) dx$

- 1

Выберите один правильный вариант ответа.

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



$$+ T \int_{-1}^0 (2 - 2x^2) dx$$

- 1

0

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

- 1

3

$$T \int_1^3 (3 - 2x^2) dx$$

0

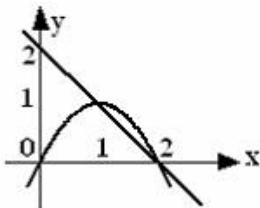
0

$$T \int_{-1}^0 (2x^2 + 1) dx$$

- 1

Выберите один правильный вариант ответа.

Площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 2x - x^2$  и прямой  $x + y = 2$ , вычисляется с помощью интеграла ...



$$T \int_0^2 (-x^2 + x + 2) dx$$

1

2

$$+ T \int_1^2 (-x^2 + 3x - 2) dx$$

1

2

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

1

2

$$T \int_1^2 (x^2 - 3x + 2) dx$$

1

Выберите один правильный вариант ответа.

**Площадь фигуры, ограниченной линиями**  $y = x^2$ ,  $y = 3x^2$ ,  $x = 1$ ,  
вычисляется с помощью определенного интеграла ...

$$T \int_0^1 (x^2 - 3x^2) dx$$

0

1

$$T \int_0^1 x^2 dx$$

0

1

$$T \int_0^1 3x^2 dx$$

0

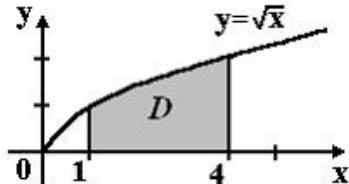
1

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

0

Выберите один правильный вариант ответа.

**Площадь криволинейной трапеции  $D$**



равна ...

$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{8}{3}$$

$$\frac{14}{3}$$

$$+\frac{14}{3}$$

$$\frac{11}{3}$$

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» » 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1УК-1. Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическим источниками	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, но допускает неточности в доказательствах теоретических утверждений и выводах формул, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими источниками	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими источниками	Знает основные понятия и методы дифференциального исчисления функций одной переменной, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи. Знает основные источники получения математической информации. Знает основные средства и методы работы с библиографическими источниками
ИД-2УК-1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и	Имеет представление о возможностях использования математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления	Умеет использовать математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной для решения задач	Обладает навыками использования математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления функций одной

<p>социологические. Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.</p>	<p>функций одной переменной для решения задач профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при решении такого типа задач. Имеет представление о возможностях использования математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления при сборе информации, обработке и анализе данных.</p>	<p>профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов. Умеет использовать математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления при сборе информации и анализе результатов работы, обработке и анализе данных.</p>	<p>переменной для решения задач профессиональной деятельности, владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов (исследовать с помощью производной функции, встречающиеся в задачах профессиональной деятельности, применять производную для решения задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции при решении практических задач, решать задачи на вычисление площадей, объемов). Обладает навыками использования математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления при сборе информации, оформлении результатов работ по обработке и анализе данных.</p>
--	--	--	---

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Письменные работы, регламентируемые учебным планом, отсутствуют.

## 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет с оценкой*.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Код и наименование компетенции

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

### Задания открытого типа

**Выберите один правильный вариант ответа:**

1. Нормальный вектор плоскости  $x - 4y - 8z - 3 = 0$  имеет координаты

...

- $+(1; -4; -8)$
- $(-4; -8; -3)$
- $(1; -4; 8)$
- $(1; -4; -3)$

### Задания закрытого типа

**Практико-ориентированное задание:**

2. Архитектурное сооружение имеет форму треугольной пирамиды  $ABCD$ , построенной на векторах  $\bar{a} = \overline{AB} = (1; 0; -3)$ ,  $\bar{b} = \overline{AC} = (-1; 1; 0)$  и  $\bar{c} = \overline{AD} = (-2; 3; 2)$ . Найдите объем пирамиды  $ABCD$ .

*Решение:*

Объем пирамиды  $ABCD$  находится по формуле  
 $V_{ABCD} = \frac{1}{6} \left| \overline{AB} \overline{AC} \overline{AD} \right| = \frac{1}{6} \left| \overline{abc} \right|$ , где  $\overline{abc}$  — смешанное произведение векторов  $\overline{a} = \overline{AB}$ ,  $\overline{b} = \overline{AC}$  и  $\overline{c} = \overline{AD}$ .

Найдем смешанное произведение векторов  $\overline{a} = \overline{AB} = (2; 0; -6)$ ,  $\overline{b} = \overline{AC} = (-3; 3; 0)$  и  $\overline{c} = \overline{AD} = (-2; 3; 2)$ :

$$\overline{abc} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 0 & -6 \\ -3 & 3 & 0 \\ -2 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 \cdot 2 + 0 \cdot 0 \cdot (-2) + (-3) \cdot 3 \cdot (-6) - (-6) \cdot 3 \cdot (-2) - 0 \cdot 3 \cdot 2 - 0 \cdot (-3) \cdot 2 = 12 + 54 - 36 = 30.$$

Тогда  $V_{ABCD} = \frac{30}{6} = 5$ .

*Правильный ответ: 5.*

### **Напишите правильный вариант ответа**

3. В основании арочно-сводчатой конструкции лежит эллипс, заданный  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ , тогда длина его малой полуоси равна ...

*Решение:*

Каноническое уравнение эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ . Если  $a < b$ , то малая полуось эллипса равна  $a$ .

Для эллипса, заданного уравнением  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ ,  $a = 3$ ,  $b = 4$ ,  $a < b$ .

Следовательно, малая полуось эллипса  $a = 3$ .

*Правильный ответ: 3.*

4. Декоративный элемент имеет форму параболического сегмента, ограниченного параболой  $y = 9 - x^2$  и осью  $Ox$ . Тогда площадь этой фигуры равна  $S = 2 \cdot \int_0^3 (9 - x^2) dx = \dots$

*Решение:*

$$S = 2 \int_0^3 (9 - x^2) dx = 2 \left( 9x - \frac{x^3}{3} \right) \Big|_0^3 = 2 \left( 9 \cdot 3 - \frac{3^3}{3} \right) - 2 \cdot 0 = 2(27 - 9) = 2 \cdot 18 = 36.$$

*Правильный ответ: 36.*

5. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = x^2$  в точке  $A(1; 1)$  равен ...

*Решение:*

Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , равен значению производной  $f'(x_0)$ , т.е.  $k = f'(x_0)$ .

$$f'(x) = 2x, f'(1) = 2.$$

Следовательно,  $k = 2$ .

*Правильный ответ: 2.*

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет с оценкой*.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем разделам, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1УК-1. Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками ИД-2УК-1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические,	Демонстрирует знания основных понятий и методов математики (линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений функций одной переменной), основных источников получения математической информации, знает основные средства и методы работы с библиографическими источниками, умеет решать основные типы математических

<p>культурологические и социологические. Использует средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.</p>	<p>задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности, умеет оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу математической информации.</p>
---	--