

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по СПО  
Дата подписания: 23.09.2024 14:08:58  
Уникальный программный ключ:  
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Старооскольский геологоразведочный институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Российский государственный геологоразведочный университет имени  
Серго Орджоникидзе»  
(СГИ МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по СПО  
\_\_\_\_\_ Е.А.Мищенко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

***МАТЕМАТИКА***

**программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО**

***21.02.14 Маркшейдерское дело***

2024 год

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «Математика» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО):  
**21.02.14 Маркшейдерское дело.**

Организация-разработчик:

Старооскольский геологоразведочный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

Разработчик:

Гаврюшкина Наталия Сергеевна, преподаватель СГИ МГРИ

ОДОБРЕН

Предметно-цикловой комиссией математики, физики, информатики

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Н.С. Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАН

учебно-методическим отделом СГИ МГРИ

«28» февраля 2024 г.

Начальник УМО \_\_\_\_\_ О.Н. Полянская

## **ОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....</b>	<b>9</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме выполнения тестовых заданий, контрольных и проектных заданий и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих **общих компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

- **профессиональных компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории.

## 2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и самостоятельных работ.

Общая/профессиональная компетенция	Тип оценочных мероприятия
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа

к различным контекстам	Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ПК 1.1. Определять границы землепользования горных и земельных отводов.	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий

#### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Раздел / тема учебной дисциплины	Форма текущего контроля	Коды формируемых ПК и ОК
<i>Раздел 1. Математический анализ.</i>		
<b>Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>	Контрольная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1

<b>Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b>	Проверочная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 1.3. Ряды</b>	Самостоятельная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<i><b>Раздел 2. Комплексные числа.</b></i>		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 2.1. Комплексные числа в алгебраической форме.</b>	Практическая работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 2.2. Комплексные числа в тригонометрической форме.</b>	Письменный опрос	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 2.3. Показательная форма комплексного числа.</b>	Проверочная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<i><b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры.</b></i>		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 3.1. Матрицы, определители матриц.</b>	Практическая работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 3.2. Обратная матрица.</b>	Самостоятельная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 3.3. Системы линейных уравнений.</b>	Практическая работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<i><b>Раздел 4. Основы дискретной математики.</b></i>		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 4.1. Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами.</b>	Устный опрос	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<i><b>Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b></i>		
<b>Тема 5.1. Основы теории вероятностей</b>	Самостоятельная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<b>Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения</b>	Практическая работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1

<b>Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</b>	Проверочная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1
<i>Раздел 6. Математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</i>		
<b>Тема 6.1. Математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</b>	Самостоятельная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.1

**Критерии и шкала оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценки</b>
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.
««неудовлетворительно»»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

### 3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

#### 3.1 Материалы для проведения текущего контроля

##### *Раздел 1. Математический анализ.*

##### **Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление.**

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Вычисление пределов функций с использованием замечательных пределов.

Исследование функций на непрерывность.

Дифференцирование функций.

Интегрирование простейших функций.

Вычисление простейших определенных интегралов.

Решение прикладных задач.

Нахождение частных производных

Критерии оценки: см. Приложение 1.

#### Контрольная работа

#### Вариант №1

##### Задание №1.

Вычислите предел:

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

##### Задание №2.

Найти производные функций:

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

##### Задание №3

Найдите экстремумы функции:

$$y = -2x^2 + 20x - 11$$

##### Задание №4

Найдите неопределенный интеграл функции:

$$y = \int \left( \frac{1}{2} \cos x - \frac{6}{x} + 3^x + 5e^x \right) dx$$

##### Задание №5

Вычислите определенный интеграл:

$$\int_{-1}^1 e^x dx$$

##### Задание №6

Вычислите площади фигур, ограниченных следующими линиями:

$$y = -0,5x + 2; y = 0; x = -3; x = 2$$

#### Вариант №2

##### Задание №1.



Вычислите предел:

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

**Задание №2.**

Найти производные функций:

$$y = \frac{3x^3}{e^x}$$

**Задание №3**

Найдите экстремумы функции:

$$y = 4x^2 - 32x + 5$$

**Задание №4**

Найдите неопределенный интеграл функции:

$$y = \int (2 \sin x - \frac{1}{3} 6^x - \frac{5}{x} - 3e^x) dx$$

**Задание №5**

Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$$

**Задание №6**

Вычислите площади фигур, ограниченных следующими линиями:

$$y = x + 2; y = 0; x = -1; x = 2$$

**Ключ к проверке работы**

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	$\infty$	$\infty$
2	$y' = e^x \sin x + e^x \cos x$	$y' = \frac{9x^2 e^x - 3x^3 e^x}{e^{2x}}$
3	$x=5$ - max	$x=4$ - min
4	$\frac{1}{2} \sin x - 6 \ln x  + \frac{3^x}{\ln 3} + 5e^x + c$	$-2 \cos x - \frac{1}{3} \frac{6^x}{\ln 6} - 5 \ln x  - 3e^x + c$
5	$\frac{e^2 - 1}{e}$	$\frac{1}{2}$
6	11,25	5,5

**Критерии оценки:**

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
6	«5» (отлично)
4,5	«4» (хорошо)

<b>3</b>	<b>«3» (удовлетворительно)</b>
<b>меньше 3</b>	<b>«2» (неудовлетворительно)</b>

## Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

Решение однородных дифференциальных уравнений.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

### Проверочная работа.

#### Вариант №1

**№1.** Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными  
Найдите общее решение уравнений:

А)  $x^2 dx = 3y^2 dy$

Б)  $\sqrt{x} dy = \sqrt{y} dx$

**№2.** Найдите частное решение уравнений, удовлетворяющее указанным условиям:

А)  $dy = x dx$   $y=4$  при  $x=-2$

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

**№3.** Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Найдите общее решение уравнения

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

Б)  $\frac{dy}{dx} - 2y - 3 = 0$

**№4.** Найти частное решение уравнения, удовлетворяющее указанным условиям.

А)  $\cos x dy + y \sin x dx = dx$ , если  $y=1$  при  $x=0$

Б)  $\frac{dy}{dx} - \frac{3y}{x} = e^x x^3$ ;  $y=e$  при  $x=1$

#### Вариант №2

**№1.** Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными  
Найдите общее решение уравнения:

А)  $\tilde{\sigma}(1 + \tilde{\sigma}^2) dx = y dy$

Б)  $\frac{dy}{\sqrt{x}} = \frac{3dx}{\sqrt{y}}$

**№2.** Найдите частное решение уравнений, удовлетворяющее указанным условиям:

А)  $s \operatorname{tg} t dt + ds = 0$   $s=4$  при  $t=\pi/3$

Б)  $(1+x)y dx + (1-y)x dy = 0$ ;  $y=1$  при  $x=1$

**№3.** Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Найдите общее решение уравнения

А)  $\frac{dy}{dx} = y + 1$

Б)  $\frac{dy}{dx} + xy = x$

№4. Найти частное решение уравнения, удовлетворяющее указанным условиям.

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

Б)  $\frac{dy}{dx} \cos^2 x = \operatorname{tg} x - y$ ;  $y=0$  при  $x=0$

#### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1А	$y^3 = \frac{x^3}{3} + c$	$\delta^2 = \ln [c(1+y^2)]$
1Б	$\sqrt{x} - \sqrt{y} = c$	$y^{\frac{3}{2}} = 3x^{\frac{3}{2}} + c$
2А	$y^2 = x^2 + 12$	$S = 8\cos t$
2Б	$(1-x)(1+x) = 12$	$y = \ln(xy) + x$
3А	$y = \frac{(x+1)^4}{2}$	$y = ce^x - 1$
3Б	$y = -1,5 + ce^{2x}$	$y = 1 + ce^{-\frac{x^2}{2}}$
4А	$y = \sin x + \cos x$	$y = \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2}$
4Б	$y = x^3 e^x$	$y = \operatorname{tg} x - 1 + e$

#### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
8	«5» (отлично)
6,7	«4» (хорошо)
4,5	«3» (удовлетворительно)
меньше 4	«2» (неудовлетворительно)

#### Тема 1.3. Ряды.

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Определение сходимости рядов по признаку Даламбера.

Определение сходимости знакопеременных рядов.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

#### Самостоятельная работа.

##### Вариант №1

№1. Какой признак применяется тогда, когда в общем члене ряда:

- 1) В знаменателе находится многочлен.
- 2) Многочлены находятся и в числителе и в знаменателе.
- 3) Один или оба многочлена могут быть под корнем.
- 4) Многочленов и корней, разумеется, может быть и больше.

**№2.** Признак Даламбера: дан положительный числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Если существует

предел отношения последующего члена к предыдущему:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = D$ , то при  $D > 1$  ряд ...?

**№3.** Укажите частные случаи сходимости и расходимости ряда по признаку Даламбера: при  $D = 0$  ряд ...?

**№4.** Исследуйте числовой ряд  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{2k+1}{2^k}$  на сходимость по признаку Даламбера.

**№5.** Запишите пять первых членов ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2+n+1}{3^n}$ .

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^k}{k!}$$

**№6.** Исследуйте на сходимость ряд

### Вариант №2

**№1.** Ниже указаны предпосылки для применения какого признака?

- 1) В общий член ряда («начинку» ряда) входит какое-нибудь число в степени, например,  $2^n$ ,  $3^n$ ,  $5^n$  и так далее.
- 2) В общий член ряда входит факториал.
- 3) Если в общем члене ряда есть «цепочка множителей», например,  $1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)$ .

**№2.** Признак Даламбера: дан положительный числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Если существует

предел отношения последующего члена к предыдущему:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = D$ , то при  $D < 1$  ряд ...?

**№3.** Укажите частные случаи сходимости и расходимости ряда по признаку Даламбера: при  $D = \infty$  ряд ...?

**№4.** Исследуйте числовой ряд  $\sum_{k=3}^{\infty} \frac{3k-1}{3^k}$  на сходимость по признаку Даламбера.

**№5.** Запишите пять первых членов ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-n+1}{4^n}$

**№6.** Исследуйте на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}$ .

## Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	Признак Даламбера	Признак Даламбера
2	$D > 1$ , ряд сходится	$D < 1$ , ряд расходится
3	при $D = 0$ ряд расходится	при $D = \infty$ ряд расходится
4	Ряд сходится	Ряд сходится
5	7/9; 13/27; 21/81; 31/243; 43/729	1/4; 3/16; 7/64; 13/256; 21/1024
6	Ряд расходится	Ряд расходится

### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
6	«5» (отлично)
4,5	«4» (хорошо)
3	«3» (удовлетворительно)
меньше 3	«2» (неудовлетворительно)

## Раздел 2. Комплексные числа.

### Тема 2.1. Комплексные числа в алгебраической форме.

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

### Практическая работа.

#### Вариант 1

**Задание №1.** Выполните действия:

А)  $(4 + 2i) + (1 + 5i)$

Б)  $(3 + i)(-3 - 8i)$

В)  $(4 - 2i) - (-3 + 2i)$

Г)  $\frac{2 - 3i}{5 + 2i}$

**Задание №2.** Вычислите:

А)  $i^{16}$

Б)  $(1 - i)^{12}$

**Задание №3.** Дайте ответы на вопросы:

А) Что называется комплексным числом?

Б) Каким правилом определяется сложение комплексных чисел?

В) Какая запись комплексного числа называется алгебраической формой комплексного числа?

Г) В каком случае комплексное число  $a + bi$  считается совпадающим с действительным числом  $a$ ?

Д) Какое комплексное число называется чисто мнимым и как оно обозначается?

### Вариант 2

**Задание №1.** Выполните действия:

А)  $(3 + 5i) - (6 + 3i)$

Б)  $(5 - 4i) + (7 + 4i)$

В)  $(2 + 3i)(5 - 7i)$ .

Г)  $\frac{5 + 2i}{2 - 5i}$

**Задание №2.** Вычислите:

А)  $i^{25}$

Б)  $(1 + i)^{17}$

**Задание №3.** Дайте ответы на вопросы:

А) Когда два комплексных числа  $a_1 + b_1i$  и  $a_2 + b_2i$  равны?

Б) Каким правилом определяется умножение комплексных чисел?

В) Когда комплексное число  $a + bi$  считается равным нулю?

Г) Когда два комплексных числа называются сопряженными?

Д) Как возвести число  $i$  в целую положительную степень?

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1А	$5 + 7i$	$-3 + 2i$
1Б	$-7i$	12
1В	$7 - 4i$	$31 + i$
1Г	$\frac{4}{29} - \frac{19}{29}i$	$i$
2А	1	$i$
2Б	-64	$256(1 + i)$
3А	Комплексным числом называется выражение вида $a + bi$ , где $a$ и $b$ - действительные числа	Два комплексных числа $a_1 + b_1i$ и $a_2 + b_2i$ равны тогда и только тогда, когда $a_1 = a_2$ , $b_1 = b_2$ .
3Б	$(a_1 + b_1i) + (a_2 + b_2i) = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i$ .	$(a_1 + b_1i)(a_2 + b_2i) = (a_1a_2 - b_1b_2) + (a_1b_2 + a_2b_1)i$ .
3В	Запись комплексного числа в виде $a + bi$ называют алгебраической формой комплексного числа, где $a$ - действительная часть, $bi$ - мнимая часть, причем $b$ - действительное число.	Комплексное число $a + bi$ считается равным нулю, если его действительная и мнимая части равны нулю: $a = b = 0$
3Г	Комплексное число $a + bi$ при $b$	Два комплексных числа $z = a +$

	$= 0$ считается совпадающим с действительным числом $a$ : $a + 0i = a$ .	$bi$ и $\bar{z} = a - bi$ , отличающиеся лишь знаком мнимой части, называются сопряженными.
3Д	Комплексное число $a + bi$ при $a = 0$ называется чисто мнимым и обозначается $bi$ : $0 + bi = bi$ .	Чтобы возвести число $i$ в целую положительную степень, надо показатель степени разделить на 4 и возвести $i$ в степень, показатель которой равен остатку от деления.

#### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
10, 11	«5» (отлично)
8,9,	«4» (хорошо)
6,7	«3» (удовлетворительно)
меньше 6	«2» (неудовлетворительно)

### Тема 2.2. Комплексные числа в тригонометрической форме.

#### Письменный опрос.

##### Вариант №1.

№1. Какой вид имеет комплексное число, записанное в тригонометрической форме?

№2. Что нужно найти для того, чтобы перейти от алгебраической формы записи комплексного числа к тригонометрической форме?

№3. Представить в тригонометрической форме следующие числа:

А)  $bi$

№4. Представить в алгебраической форме числа.

А)  $z = 2(\cos 2\pi + i \sin 2\pi)$

№5. Записать число  $z = -\sqrt{3} - i$  в тригонометрической форме.

##### Вариант 2

№1. Что такое модуль комплексного числа?

№2. Что называется, аргументом ненулевого комплексного числа, в чем он измеряется и как обозначается?

№3. Представить в тригонометрической форме следующие числа:

A)  $2 - 2i$

№4. Представить в алгебраической форме числа.

A)  $z = \sqrt{2} \left[ \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) + i \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) \right]$

№5. Записать число  $z = 2(\cos 330^\circ + i \sin 330^\circ)$  в алгебраической форме.

**Ключ к проверке работы**

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	$z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ - Тригонометрическая форма Комплексного числа	Модулем комплексного числа называется выражение $ z  = \sqrt{x^2 + y^2}$ .
2	Для того чтобы перейти от тригонометрической формы записи комплексного числа $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ к алгебраической, достаточно найти действительные числа $a$ и $b$ по формулам $a = r \cos \varphi$ , $b = r \sin \varphi$ .	Аргументом ненулевого комплексного числа называется угол между радиус- вектором соответствующей точки и положительной вещественной полуосью. Аргумент числа измеряется в радианах и обозначается $\text{Arg}(z)$ .
3	$6 \left[ \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \right]$	$2\sqrt{2} \left[ \cos(-\pi/4) + i \sin(-\pi/4) \right]$
4	2	$-1 + i$
5	$z = -\sqrt{3} - i = 2 \left( \cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6} \right)$ .	$\sqrt{3} - i$

**Критерии оценки:**

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
5	«5» (отлично)
4	«4» (хорошо)
3	«3» (удовлетворительно)
меньше 3	«2» (неудовлетворительно)

**Тема 2.3. Показательная форма комплексного числа.**

Проверочная работа.

Вариант 1

№1. Как выглядит показательная форма комплексного числа?



№2. Чему равен модуль выражения  $e^{i\varphi}$  ?

№3. Представить в показательной форме числа:

А)  $z = 2i$

Б)  $3+3i$

№4. Представить в показательной форме числа и вычислить:

А)

Б)  $z_1 = 1+i;$

$z_2 = 1-i\sqrt{3}$

Вариант 2.

№1. Запишите формулу Эйлера.

№2. Что такое комплексная экспонента в формуле Эйлера?

№3. Представить в показательной форме числа:

А)  $z = -1+i$

Б)  $-2\sqrt{3} + 2i$

№4. Представить в показательной форме числа и вычислить:

А)

Б)  $z_1 = 1+i;$

$z_2 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	$z = re^{i\varphi}$	$e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi,$
2	Модуль выражения $e^{i\varphi}$ , где $\varphi$ вещественно, равен 1	$e^{i\varphi}$ комплексная экспонента, продолжающая вещественную на случай комплексного показателя степени.
3А	$z = 2e^{i\pi/2}$	$2 = \sqrt{2}e$
3Б	$z = 3\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{4}i}$	$4e^{\frac{5\pi}{6}}$
4 (А,Б)	А) $2\sqrt{2}e^{-i\pi/12}$ Б) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{7\pi/12}$	А) $4e^{5\pi/12}$ Б) $e^{i\pi/12}$

### Критерии оценки:

Количество правильно	Оценка
----------------------	--------

<b>выполненных заданий</b>	
<b>6</b>	<b>«5» (отлично)</b>
<b>4,5</b>	<b>«4» (хорошо)</b>
<b>3</b>	<b>«3» (удовлетворительно)</b>
<b>меньше 3</b>	<b>«2» (неудовлетворительно)</b>

### *Раздел 3. Элементы линейной алгебры.*

#### **Тема 3.1. Матрицы, определители матриц.**

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Вычисление определителей матрицы.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

#### Практическая работа

#### **Вариант 1.**

**№1. Вычислите определитель матрицы.**

$$1) \begin{vmatrix} 11 & -2 \\ 7 & 5 \end{vmatrix}$$

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

**№2. Даны матрицы A и B.**

**Найти: 1) A+B**

**2) 4A-2B**

**3) A×B**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

**№3. Найти транспонированную матрицу для матрицы A:**

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

#### **Вариант 2.**

**№1. Вычислите определитель матрицы:**

$$1) \begin{vmatrix} 11 & -3 \\ -15 & -2 \end{vmatrix}$$

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

**№2. Даны матрицы A и B.**

**Найти: 1) A+B**

**2) 4A-2B**

**3) A×B**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

**№3. Найти транспонированную матрицу для матрицы A:**

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

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1.1	69	-67
1.2	39	22
2.1	$A+B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & -1 \\ 7 & 3 & 0 \end{pmatrix}$	$A+B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 0 \end{pmatrix}$
2.2	$4A-2B = \begin{pmatrix} 6 & 12 & 0 \\ 16 & -2 & -4 \\ 16 & 6 & 0 \end{pmatrix}$	$4A-2B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 6 \\ -2 & -12 & 10 \\ -2 & 12 & 0 \end{pmatrix}$
2.3	$AB = \begin{pmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 2 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & 10 \end{pmatrix}$	$AB = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 1 \\ 8 & 2 & -1 \\ 6 & 17 & 5 \end{pmatrix}$
3	$A^T = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}$	$A^T = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

	3 6 8	-3 2 -3
--	-------	---------

**Критерии оценки:**

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
6	«5» (отлично)
4,5	«4» (хорошо)
3	«3» (удовлетворительно)
меньше 3	«2» (неудовлетворительно)

### Тема 3.2. Обратная матрица.

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Вычисление обратных матриц.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

#### Самостоятельная работа.

Вариант 1.

**№1.** Найдите обратную матрицу для матрицы A:

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

**№2.** Найти матрицу  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Вариант 2.

**№1.** Найдите обратную матрицу для матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -1 & -2 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

**№2.** Найти матрицу  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$

**Ключ к проверке работы**

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 7/2 & 6 & -2 \\ 1/2 & 1 & 0 \\ -3/2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 & 0 \\ -1 & -2/3 & 1/3 \\ -2/3 & 0 & 1/3 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 1 & -\frac{4}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & \frac{2}{5} & -\frac{1}{5} \\ 0 & -\frac{1}{5} & \frac{3}{5} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -38 & 41 & -34 \\ 27 & -29 & 24 \end{pmatrix}$

#### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
2	«5» (отлично)
2 с недочетами	«4» (хорошо)
1	«3» (удовлетворительно)
меньше 1	«2» (неудовлетворительно)

#### Тема 3.3. Системы линейных уравнений.

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Решение систем линейных уравнений матричным методом.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

#### Практическая работа.

##### Вариант №1

**Задание 1.** Решить систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными матричным методом:

$$A) \begin{cases} 3x + 4y = 18 \\ 2x + 5y = 19 \end{cases} \quad B) \begin{cases} 2x - 4y = 14 \\ 4x + 3y = -27 \end{cases}$$

**Задание 2.** Решить систему трех линейных уравнений с тремя переменными матричным методом:

$$A) \begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \quad B) \begin{cases} 3x - 2y + z = 10 \\ x + 5y - 2z = -15 \\ 2x - 2y - z = 3 \end{cases}$$

**Задание 3.** Решить систему уравнений, используя правило Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - \delta_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3\delta_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

##### Вариант №2

**Задание 1.** Решить систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными матричным методом:

$$\text{А) } \begin{cases} 5x - 2y = 7 \\ 3x + 4y = 25 \end{cases} \quad \text{Б) } \begin{cases} 2x + 3y = 13 \\ 5x - y = 7 \end{cases}$$

**Задание 2.** Решить систему трех линейных уравнений с тремя переменными матричным методом:

$$\text{А) } \begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases} \quad \text{Б) } \begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11 \\ 2x - y - 2z = -6 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$$

**Задание 3.** Решить систему уравнений, используя правило Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - \tilde{o}_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 = 2 \\ \tilde{o}_1 - x_2 + x_3 = -5 \end{cases}$$

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1А	(2;3)	(3;4)
1Б	(-3;-5)	(2;3)
2А	(8;4;2)	(3;-2;5)
2Б	(1;-2;3)	(1;2;3)
3	(3;1;1)	(-1;4;0)

### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
5	«5» (отлично)
4	«4» (хорошо)
3	«3» (удовлетворительно)
меньше 3	«2» (неудовлетворительно)

## Раздел 4. Основы дискретной математики.

**Тема 4.1. Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами.**

### Устный опрос.

#### Вариант 1.

1. Что такое множество?
2. Какие множества обозначаются буквами N и Q?
3. Назовите два основных способа задания неупорядоченных множеств?

4. Приведите пример множества, заданного описанием характеристического свойства его элементов.
5. Что такое подмножество множества?
6. Найти все подмножества множества  $A = \{1; 2; 3\}$ .
7. Найти объединение множеств  $\{1; 2; 3\} \cup \{3; 4\}$
8. Найти разность множеств  $A = \{1; 2; 3\}$  и  $B = \{3; 4; 5; 6\}$
9. Найдите мощность множества  $X = \{2, 3, 5, 6, 7\}$
10. Дано множество:  $A = \{1, 3\}$ , найдите  $A^2$

#### Вариант 2

1. Что называется, элементами множества?
2. Какие множества обозначаются буквами  $Z$  и  $R$ ?
3. Приведите пример множества, заданного перечислением элементов.
4. Какие множества называются равными?
5. Какое множество называется пустым?
6. Найти все подмножества множества  $A = \{4; 5; 6\}$ .
7. Найти объединение множеств  $\{1; 2; 3\} \cup \{3; 4\}$
8. Найти разность множеств  $A = \{1; 2; 5\}$  и  $B = \{3; 4\}$
9. Найдите мощность множества  $X = \{1, 3, 6\}$
10. Дано множество:  $C = \{1, 4\}$ , найдите  $C^2$

#### Ключ к проверке работы

№ варианта	Вариант №1	Вариант №2
1	Множество - это совокупность, класс отличающихся друг от друга объектов, объединенных каким-либо общим свойством	Объекты, входящие в множество, называются элементами множества.
2	$N$ – натуральные числа, $Q$ - рациональные числа,	$Z$ – целые числа, $R$ - действительные (вещественные) числа
3	1. перечисление всех его элементов; 2. описание общего, то есть характеристического свойства его элементов.	$\{x \mid x \in \mathbb{R}, x^2 - 4 = 0\}$ - это конечное множество и его можно задать перечислением элементов : $\{2, -2\}$ ;
4	$\{x \mid x \in \mathbb{R}, 2 < x < 5\}$ – бесконечное несчетное множество, а именно, числовой промежуток $(2, 5)$	Множества, состоящие из одних и тех же элементов, называются равными (одинаковыми)
5	Если любой элемент множества $B$ является и элементом множества $A$ , то множество $B$ называется подмножеством (частью) множества $A$ .	Пустое множество - множество, которое не содержит ни одного элемента.

6	$\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1;2\}, \{1;3\}, \{2;3\}, \{1;2;3\}, \bar{A}$ .	$\{4\}, \{5\}, \{6\}, \{4;5\}, \{4;6\}, \{5;6\}, \{4;5;6\}, \bar{A}$ .
7	$\{1;2;3\} \cup \{3;4\} = \{1;2;3;4\}$ .	$\{1;3;5\} \cup \{5;7\} = \{1;3;5;7\}$ .
8	$A/B = \{1;2\}$	$A/B = \{1;2;5\}$
9	$ X  = 5$	$ X  = 3$
10	$A^2 = \{(3,3), (3,1), (1,3), (1,1)\}$	$C^2 = \{(4,4), (4,1), (1,4), (1,1)\}$

**Критерии оценки:**

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
9-10	«5» (отлично)
7,8	«4» (хорошо)
5,6	«3» (удовлетворительно)
меньше 5	«2» (неудовлетворительно)

**Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.**

**Тема 5.1. Основы теории вероятностей.**

Самостоятельная работа

**Вариант №1.**

**Задание 1.** Найдите число размещений из 10 элементов по 4.

**Задание 2.** Вычислите значение выражения:

$$\frac{10! - 8!}{89}$$

**Задание 3.** Используя теорему сложения вероятностей, решите задачу:

Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным либо 3, либо 5, либо тому и другому одновременно.

**Задание 4.** Используя теорему умножения вероятностей, решите задачу:

В ящике находится 12 деталей, из которых 8 стандартных. Рабочий берет наудачу одну за другой две детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.

**Вариант №2.**

**Задание 1.** Найдите число размещений из 15 элементов по 3.

**Задание 2.** Вычислите значение выражения:

$$\frac{5! + 6!}{4!}$$

**Задание 3.** Используя теорему сложения вероятностей решите задачу:

В ящике в случайном порядке разложены 20 деталей, причем пять из них стандартные. Рабочий берет наудачу три детали. Найти вероятность того, что по крайней мере одна из взятых деталей окажется стандартной.

**Задание 4.** Используя теорему умножения вероятностей, решите задачу:



В одной урне находится 4 белых и 8 черных шаров, в другой- 3 белых и 9 черных. Из каждой урны вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

**Ключ к проверке работы**

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	5040	2730
2	40320	35
3	0,467	0,601
4	0,424	0,084

**Критерии оценки:**

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
4	«5» (отлично)
3	«4» (хорошо)
2	«3» (удовлетворительно)
меньше 2	«2» (неудовлетворительно)

**Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения.**

При изучении темы предполагается оценка выполнения студентами **практических работ**:

Применение закона распределения дискретной величины.

Критерии оценки: см. Приложение 1.

Практическая работа

Вариант №1.

**Задание №1.** Ответьте на вопросы:

- 1.1. Дайте определение понятия «Случайная величина».
- 1.2. Что называется, законом распределения дискретной случайной величины?
- 1.3. Какая таблица называется рядом распределения случайной величины?

**Задание №2.** Студент в сессию сдаёт два экзамена: по математике и физике. Составить закон распределения случайной величины  $x$ , числа полученных пятёрок, если вероятность получения пятёрки по математике равна 0,8, а по физике – 0,6.

**Задание №3.** Закон распределения случайной величины задан таблично. Найти  $p(x < 2)$ ,  $p(x > 4)$ ,  $p(2 \leq x \leq 4)$

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Вариант №2.

**Задание №1.** Ответьте на вопросы:

- 1.1. Какую случайную величину называют дискретной?
- 1.2. Как может быть задан закон распределения случайной величины?
- 1.3. Что относится к важнейшим числовым характеристикам случайной величины?

**Задание №2.** Студент в сессию сдаёт два экзамена: по русскому языку и информатике. Составить закон распределения случайной величины  $x$ , числа полученных четвёрок, если вероятность получения четвёрки по русскому языку равна 0,8, а по информатике – 0,9.

**Задание №3.** Закон распределения случайной величины задан таблично. Найти  $p(x < 2)$ ,  $p(x > 5)$ ,  $p(1 \leq x \leq 5)$

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,6

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2																
1.1	Случайная величина – величина, численное значение которой может меняться в зависимости от результата стохастического эксперимента.	Дискретной называют случайную величину, возможные значения которой образуют конечное множество.																
1.2	Законом распределения дискретной случайной величины называется правило, по которому каждому возможному значению $x_i$ ставится в соответствие вероятность $p_i$ , с которой случайная величина может принять это значение, $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ причём .	Закон распределения случайной величины может быть задан таблично, аналитически (в виде формулы) и графически.																
1.3	При табличном задании закона распределения дискретной случайной величины первая строка таблицы содержит возможные значения, а вторая – их вероятности. Эта таблица называется рядом распределения.	К важнейшим числовым характеристикам случайной величины относятся математическое ожидание и дисперсия.																
2	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0.08</td> <td>0.44</td> <td>0.48</td> </tr> </table> $\sum_{i=1}^n p_i = 1$	$x_i$	0	1	2	$p_i$	0.08	0.44	0.48	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0.08</td> <td>0.5</td> <td>0.72</td> </tr> </table> $\sum_{i=1}^n p_i = 1,3$	$x_i$	0	1	2	$p_i$	0.08	0.5	0.72
$x_i$	0	1	2															
$p_i$	0.08	0.44	0.48															
$x_i$	0	1	2															
$p_i$	0.08	0.5	0.72															
3	$p(x < 2) = 0,1;$ $p(x > 4) = 0,1;$ $p(2 \leq x \leq 4) = 0,8;$	$p(x < 2) = 0,3;$ $p(x > 5) = 0,6;$ $p(1 \leq x \leq 5) = 1,7;$																

### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
5	«5» (отлично)
4	«4» (хорошо)
3	«3» (удовлетворительно)
меньше 3	«2» (неудовлетворительно)

### Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

#### Проверочная работа.

##### Вариант №1.

**Задание 1.** В студенческой группе организована лотерея. Разыгрываются две вещи стоимостью по 10 руб. и одна стоимостью 30 руб. Определить математическое ожидание чистого выигрыша для студента, если он приобрел 1 билет стоимостью 1 руб., а всего билетов 50.

**Задание 2.** Определим математическое ожидание случайной величины  $X$  – числа бросков монеты до первого появления герба. Эта величина может принимать бесконечное число значений (множество возможных значений есть множество натуральных чисел). Ряд ее распределения имеет вид:

$X$	1	2	...	$n$	...
$p$	0,5	$(0,5)^2$	...	$(0,5)^n$	...

**Задание 3.** Найти дисперсию случайной величины  $X$ , имеющей следующий закон распределения:

$X$	1	2	3	4	5
$p$	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1

**Задание 4.** Найдем дисперсию случайной величины  $X$  – числа стандартных деталей среди трех, отобранных из партии в 10 деталей, среди которых 2 бракованных.

**Задание 5.** Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$  с законом распределения, указанным в задании 3.

##### Вариант №2

**Задание 1.** Случайная величина  $X$ , принимающая значения размеров диаметра болта, имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{\pi(1+x^2)} & \text{для } 0 < x < 1; \\ 0 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Определить математическое ожидание случайной величины  $X$ .

**Задание 2.** Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  – числа стандартных деталей среди трех, отобранных из партии в 10 деталей, среди которых 2 бракованных.

**Задание 3.** Найти дисперсию случайной величины  $X$ , имеющей следующий закон распределения:

$X$	-0,1	-0,01	0	0,01	0,1
$p$	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

**Задание 4.** Вычислить дисперсию для случайной величины  $Y$  с законом распределения:

$Y$	-20	-10	0	10	20
$p$	0.3	0.1	0.2	0.1	0.3

**Задание 5.** Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$  с законом распределения, указанным в задании 3.

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
1	0,02	0,4413
2	2	2,4
3	1,29	0,00204
4	0,373	260
5	1,1358	0,04516

### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
5	«5» (отлично)
4	«4» (хорошо)
3	«3» (удовлетворительно)
2 и менее	«2» (неудовлетворительно)

### *Раздел 6. Математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.*

#### **Тема 6.1. Математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности**

Самостоятельная работа.

**«Численное интегрирование и дифференцирование»**

### Вариант №1

$$I = \int_{-2}^2 e^{-\frac{x^2}{2}} dx.$$

Дан интеграл вероятности:

- А) Найдите точное значение интеграла вероятности до пятой значащей цифры.
  - Б) Вычислить интеграл вероятности методом трапеций с шагом  $h = 1.0, 0.5, 0.25$ .
  - В) Вычислить интеграл вероятности методом Симпсона с шагом  $h = 1.0, 0.5, 0.25$ .
  - Г) Определить, какой метод вычисления интеграла (трапеций или Симпсона) точнее
- Вариант №2.

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) dx$$

Дан интеграл

- А) Найдите точное значение интеграла до пятой значащей цифры.
- Б) Вычислить интеграл методом трапеций.
- В) Вычислить интеграл методом Симпсона.
- Г) Определить, какой метод вычисления интеграла (трапеций или Симпсона) точнее.

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2
А	2,3925	1,0
Б	2,3898	0,945
В	2.3926	0,9968
Г	Точнее метод Симпсона	Точнее метод Симпсона

### Критерии оценки:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
4	«5» (отлично)
3	«4» (хорошо)
2	«3» (удовлетворительно)
меньше 2	«2» (неудовлетворительно)

## 3.2 Материалы для проведения промежуточного контроля

### Вариант №1.

Задание №1. Вычислить предел:

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

**Задание №2.** Вычислите производную функции при заданном значении аргумента:  
 $y = 5x^3 + 8x - 12$  при  $x = 3$ .

**Задание №3.** Найдите интеграл:

$$\int (3\cos x - 6^x + e^x) dx$$

**Задание №4.** Вычислите определенный интеграл:

$$\int_1^2 (x^2 + 2x + 1) dx$$

**Задание №5.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  $y = 2x$ ,  $y = 0$  и  $x = 3$ . Сделать чертеж.

**Задание №6.**

Выписать матрицы коэффициентов для системы линейных уравнений.  $5x_1 - 4x_2 = -2$   
 $2x_2 -$

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

Найти:

- А) определитель матрицы.
- Б) транспонированную матрицу.
- В) произведение матрицы на число 5.

### Вариант №2.

**Задание №1.** Вычислить предел:

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

**Задание №2.** Вычислите производную функции при заданном значении аргумента:

$$y = 7x^2 + \frac{1}{x} - 8 \text{ при } x = 2.$$

**Задание №3.** Найдите интеграл:

$$\int (2e^x - 4\sin x + \frac{1}{x}) dx$$

**Задание №4.** Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^1 (3e^x + x^3 - 5) dx$$

**Задание №5.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  $y = -3x$ ,  $y = 0$  и  $x = -2$ . Сделать чертеж.

**Задание №6.** Выписать матрицы коэффициентов для системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -8 \\ -4x_1 - 7x_3 = 10 \\ -x_2 + 5x_3 = 1 \end{cases}$$

Найти:

**Задание №2.** Вычислите производную функции при заданном значении аргумента:

$$y = 4x^3 - \sqrt{x} + 6 \text{ при } x=4.$$

**Задание №3.** Найдите интеграл:

$$\int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + 3^x - 5e^x \right) dx$$

**Задание №4.** Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^1 (4e^x - 2x^2 + 8) dx$$

**Задание №5.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  $y=x+2$ ,  $y=0$  и  $x=-1$  и  $x=2$ . Сделать чертеж.

**Задание №6.**

Выписать матрицы коэффициентов для системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} 7x_1 - 8x_3 = 15 \\ 2x_2 - 9x_3 = -4 \\ 5x_1 - 4x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

Найти:

- А) определитель матрицы.
- Б) транспонированную матрицу.
- В) произведение матрицы на число 7.

### Ключ к проверке работы

№ задания	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
1	3	1/5	2/3
2	143	27,75	191,75
3	$3 \sin x - \frac{6^x}{\ln 6} + e^x + C$	$2e^x + 4 \cos x + \ln x  + C$	$\operatorname{tg} x - \frac{3^x}{\ln 3} - 5e^x + C$
4	$6\frac{1}{3}$	$3e - 7\frac{3}{4}$	$4e + 3\frac{1}{3}$
5	9 кв.ед.	6 кв.ед.	7,5 кв.ед.
6А	-16	50	-188
6Б	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 0 \\ -4 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & -7 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & -4 \\ -8 & -9 & 1 \end{pmatrix}$
6В	$\begin{pmatrix} 25 & -20 & 0 \\ -5 & 5 & 5 \\ 0 & 10 & -5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -10 & -15 & -5 \\ 20 & 0 & 35 \\ 0 & 5 & -25 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 49 & 0 & -56 \\ 14 & 0 & -63 \\ 35 & -28 & 7 \end{pmatrix}$

**Критерии оценки:**

<b>Количество правильно выполненных заданий</b>	<b>Оценка</b>
<b>8</b>	<b>«5» (отлично)</b>
<b>6,7</b>	<b>«4» (хорошо)</b>
<b>4,5</b>	<b>«3» (удовлетворительно)</b>
<b>меньше 4</b>	<b>«2» (неудовлетворительно)</b>

## **Приложение 1.**

### **Критерии оценки проверочной практической работы:**

**Оценка 5 - «отлично»** ставится, если: обучающийся правильно выполнил практические задания, показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении задач, правильно ответил на теоретические вопросы.

**Оценка 4 - «хорошо»** ставится, если: обучающийся с небольшими неточностями выполнил практические задания, показал хорошие навыки применения полученных



знаний и умений при решении задач, с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы.

**Оценка 3** - «удовлетворительно» ставится, если: обучающийся с существенными неточностями выполнил практические задания, показал удовлетворительные навыки применения полученных знаний и умений при решении задач, с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы

**Оценка 2** - «неудовлетворительно» ставится, если: обучающийся при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений, как и при ответе на теоретические вопросы.

#### **Критерии оценки доклада:**

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к работе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### **Критерии оценки проекта студента**

Оценка 5 - «отлично» выставляется, если: работа сдана в указанные сроки, обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, раскрыта тема проекта, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению;

Оценка 4 - «хорошо» - основные требования к проекту выполнены, но при этом допущены недочеты, например, имеются неточности в изложении материала.

Оценка 3 - «удовлетворительно» - отсутствует логическая последовательность в суждениях, объём проекта выдержан более чем на 50%, имеются упущения в оформлении;

Оценка 2 - «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены грубейшие ошибки в оформлении работы.

#### **Критерии оценки при решении задач:**

При оценке письменных заданий в первую очередь учитываются показанные обучающимся знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимся. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что студент не овладел основными знаниями и (или) умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются:

погрешности, которые не привели к искажению смысла, полученного студентом задания или способа его выполнения, например, неаккуратная запись, небрежное выполнение блок-схемы и т. п.

Решение задач считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнен алгоритм решения, решение записано последовательно, аккуратно и синтаксически верно по правилам какого-либо языка или системы программирования.

Оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок.

Оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках, чертежах блок-схем или тексте программы.

Оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках, чертежах блок-схем или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

#### **Критерии оценки ответов на вопросы:**

<b>Количество правильно выполненных заданий (ответов на вопросы) в %</b>	<b>Оценка</b>
<b>96-100%</b>	<b>«5» (отлично)</b>
<b>76-95%</b>	<b>«4» (хорошо)</b>
<b>56-75%</b>	<b>«3» (удовлетворительно)</b>
<b>55% и менее</b>	<b>«2» (неудовлетворительно)</b>