

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по СПО  
Дата подписания: 23.09.2024 14:20:00  
Уникальный программный ключ:  
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
**Старооскольский филиал**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет имени  
Серго Орджоникидзе»  
(СОФ МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по СПО

\_\_\_\_\_ Е.А. Мищенко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

***МАТЕМАТИКА***

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

***21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология***

2023 год

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разработан на основе рабочей программы, с учетом требований к освоению содержания учебной дисциплины «Математика» по специальности среднего профессионального образования (далее СПО):

***21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология***

Организация-разработчик:

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

Разработчик:

Федорова Г.Н. – преподаватель СОФ МГРИ

ОДОБРЕН

Предметно-цикловой комиссией математики, физики, информатики

Протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г. №\_\_\_\_\_

Председатель ПЦК\_\_\_\_\_Н.С. Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАН

Учебно-методическим отделом СОФ МГРИ

«\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 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 практических работ, контрольных заданий, выполнения тестовых заданий и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Математика» осуществляется проверка следующих умений:

У 1 - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З 1 - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;

З 2 - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З 3 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З 4 - основы интегрального и дифференциального исчисления.

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

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать

	повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

**- профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.5	Определять запасы подземных вод и оценивать инженерно-геологические условия территорий и строительных площадок.
ПК 2.5	Оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию с использованием информационных технологий.
ПК 3.1	Организовывать работу персонала на участке.

## 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.

Результаты обучения (освоенные умения)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные умения:</b>	
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Дифференцированный зачет.
<b>Усвоенные знания:</b>	
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ПССЗ;	Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Дифференцированный зачет.
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Дифференцированный зачет.
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Дифференцированный зачет.
- основы интегрального и дифференциального исчисления.	Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа. Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. Дифференцированный зачет.

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

Раздел / тема учебной дисциплины	Форма текущего контроля	Коды знаний и умений	Коды формируемых ПК и ОК
<b>Раздел 1. Математический анализ / Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>	Устный опрос Контрольная работа Проверочная работа	<b>У 1</b> <b>З 3</b> <b>З 4</b>	<b>ОК 1</b> <b>ОК 2</b> <b>ОК 3</b> <b>ОК 6</b> <b>ОК 8</b>

			ПК 1.5 ПК 2.5 ПК 3.3
<b>Раздел 1 / Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	Контрольная работа Проверочная работа	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 5 ОК 8 ПК 1.5 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.3
<b>Раздел 1 / Тема 1.3. Ряды</b>	Устный опрос Контрольная работа	У 1 3 2 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 9 ПК 1.5 ПК 2.5 ПК 3.3
<b>Раздел 2. Комплексные числа / Тема 2.1. Комплексные числа в алгебраической форме</b>	Устный опрос	У 1 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 5 ОК 9 ПК 1.5 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.3
<b>Раздел 2. Комплексные числа / Тема 2.2 Комплексные числа в тригонометрической форме</b>	Устный опрос	У 1 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 2.5
<b>Раздел 2. Комплексные числа / Тема 2.3 Показательная форма комплексного числа</b>	Устный опрос	У 1 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 3.3
<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры / Тема 3.1. Матрицы, определители матриц</b>	Устный опрос	У 1 3 2 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.3
<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры / Тема 3.2. Обратная матрица</b>	Устный опрос Контрольная работа	У 1 3 2 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ПК 1.5 ПК 2.5 ПК 3.3
<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры/ Тема 3.3. Системы линейных уравнений</b>	Письменный опрос Контрольная работа	У 1 3 2 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 6 ПК 1.5 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.3
<b>Раздел 4. Основы дискретной математики/ Тема 4.1. Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами</b>	Письменный опрос Контрольная работа	У 1 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ПК 2.5 ПК 3.3
<b>Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики/ Тема 5.1. Основы теории вероятностей</b>	Контрольная работа	У 1 3 3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 2.5 ПК 3.3
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета</b>			

**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.
«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.
«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)
3	«3» (удовлетворительно)

**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)  $ódy = xdx$   $y=4$  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)  $\tilde{\alpha}(1 + \acute{o}^2)dx = ydy$

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

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

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

Б)  $(1+x)ydx + (1-y)x dy = 0$ ;  $y=1$  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  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2 + n + 1}{3^n}$ .

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

### 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	Комплексное число $a +$

	виде $a + bi$ называют алгебраической формой комплексного числа, где $a$ – действительная часть, $bi$ – мнимая часть, причем $b$ – действительное число.	$bi$ считается равным нулю, если его действительная и мнимая части равны нулю: $a = b = 0$
3Г	Комплексное число $a + bi$ при $b = 0$ считается совпадающим с действительным числом $a$ : $a + 0i = a$ .	Два комплексных числа $z = a + bi$ 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:

А)  $2 - 2i$

№4. Представить в алгебраической форме числа.

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

№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	$z = 3\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$	$4e^{i\frac{5\pi}{6}}$
4 (А,Б)	А) $2\sqrt{2}e^{-i\pi/12}$	А) $4e^{5\pi i/12}$ Б) $e^{i\pi/12}$

	$\text{Б)} \frac{\sqrt{2}}{2} e^{7\pi/12}$	
--	--	--

**Критерии оценки:**

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

*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

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

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

**№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	$A^T = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \\ 3 & 6 & 8 \end{pmatrix}$	$A^T = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & 1 \\ -3 & 2 & -3 \end{pmatrix}$

**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	$\begin{pmatrix} 1 & -4/5 & 2/5 \\ 0 & 2/5 & -1/5 \\ 0 & -1/5 & 3/5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -38 & 41 & -34 \\ 27 & -29 & 24 \end{pmatrix}$

### 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:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - \tilde{\delta}_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3\tilde{\delta}_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

### Вариант №2

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

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

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

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

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

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

### 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	$\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1;2\}, \{1;3\}, \{2;3\}, \{1;2;3\}, \emptyset$ .	$\{4\}, \{5\}, \{6\}, \{4;5\}, \{4;6\}, \{5;6\}, \{4;5;6\}, \emptyset$ .
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:

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

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	<i>Случайная величина</i> – величина, численное значение которой может меняться в зависимости от результата стохастического эксперимента.	<i>Дискретной</i> называют случайную величину, возможные значения которой образуют конечное множество.
1.2	<i>Законом распределения дискретной случайной величины</i> 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 $p_i \geq 0$ .	Закон распределения случайной величины может быть задан таблично, аналитически (в виде формулы) и графически.
1.3	При табличном задании закона	К важнейшим числовым

	распределения дискретной случайной величины первая строка таблицы содержит возможные значения, а вторая – их вероятности. Эта таблица называется рядом распределения.	характеристикам случайной величины относятся математическое ожидание и дисперсия.																
2	<table border="1"> <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"> <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.

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

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

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:

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

### Вариант №3.

**Задание №1.** Вычислить предел:

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

**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	$3\sin x - \frac{6^{\circ}}{\ln 6} + e^x + C$	$2e^x + 4\cos x + \ln x  + C$	$\operatorname{tg}x - \frac{3^{\circ}}{\ln 3} - 5e^x + C$
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:

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

**Критерии оценки 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 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:**

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

**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 обучающимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися. 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>