

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по СПО  
Дата подписания: 23.09.2024 14:21:48  
Уникальный программный ключ:  
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Старооскольский филиал**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

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

Заместитель директора по СПО

\_\_\_\_\_ Е.А. Мищенко.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

***ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ***  
***ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ***

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

***21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин***

2023 год

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

**21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин**

Организация-разработчик:

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

Разработчик:

Гаврюшкина Н.С. – 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**

<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....</b>	<b>8</b>

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».

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 ППССЗ;

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 направлен на формирование следующих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
<b>общие компетенции</b>	
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 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в

	профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<b>профессиональные компетенции</b>	
ПК 1.1.	Выполнять комплекс работ по подготовке к бурению и по окончании бурения нефтяных и газовых скважин.
ПК 1.2.	Выполнять комплекс работ по бурению, креплению, испытанию и освоению нефтяных и газовых скважин.
ПК 2.1	.Выполнять комплекс подготовительных работ перед проведением капитального ремонта нефтяных и газовых скважин.
ПК 2.3.	Выполнять комплекс работ по капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин.
ПК 3.1.	Осуществлять контроль работы агрегатов, систем, механизмов буровых установок эксплуатационного и глубокого разведочного бурения на нефть и газ.
ПК 3.2.	Производить техническое обслуживание агрегатов, систем, механизмов буровых установок эксплуатационного и глубокого разведочного бурения на нефть и газ.
ПК 3.3.	Участвовать в комплексе работ по ремонту бурового оборудования при бурении нефтяных и газовых скважин.

## **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.

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
Знания: – Основные математические методы решения прикладных задач; – Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; – Основы интегрального и дифференциального исчисления; – Роль и место математики в современном мире при освоении	Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических работ	Проведение устных опросов, письменных контрольных работ

профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.		
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнять действия над комплексными числами;</li> <li>- Производить операции над матрицами и определителями;</li> <li>- Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;</li> <li>- Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- Решать системы линейных уравнений различными методами</li> </ul>	<p>Выполнение практических работ в соответствии с заданием</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>	<p>Проверка результатов и хода выполнения практических работ</p>

<b>Результаты обучения (освоенные умения)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Освоенные умения:</b>	
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	<p>Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Дифференцированный зачет.</p>
<b>Усвоенные знания:</b>	
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;	<p>Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Дифференцированный зачет.</p>
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	<p>Экспертная оценка выполнения практической работы. Контрольная работа.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Дифференцированный зачет.</p>

- 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
Раздел 1. Элементы линейной алгебры / Тема 1.1 Матрицы и определители	Устный опрос Практическая работа 1-3	У 1 З 3 З 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 1 / Тема 1.2 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Контрольная работа Практическая работа 4-5	У 1 З 1 З 3 З 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел / Тема 2.1 Комплексные числа и действия над ними	Устный опрос Практическая работа 6,7	У 1 З 2 З 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 3 Математический анализ / Тема 3.1 Функции, пределы, непрерывность	Устный опрос Практическая работа 8,9	У 1 З 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 3 / Тема 3.2 Основы дифференциального исчисления	Устный опрос Практическая работа 10-12	У 1 З 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3

Раздел 3. / Тема 3.3 Основы интегрального исчисления	Устный опрос Практическая работа 13-15	У 1 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 4. /Основы теории вероятностей и математической статистики / Тема 4.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Устный опрос Практическая работа 16-18	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 4/ Тема 4.2 Случайная величины	Устный опрос Практическая работа 19	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Раздел 4. /Тема 4.3 Основы математической статистики	Письменный опрос Практическая работа 20	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1ё.1, 1.2, ПК 2.1, 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, 3.3
Промежуточная аттестация проводится в <b>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. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (вопросы и тесты)

#### Тема 1.1 Матрицы и определители

Практическое занятие «Действия над матрицами»

**Задание 1.** Для матриц  $A$ ,  $B$ ,  $C$  вычислить:

- 1)  $3A^T - 4B$ ,    2)  $2B^T + 5A$ ,    3)  $AB + 5E$ ,  
 4)  $AC + 2B^T$ ,    5)  $CB - 2A^T$ ,    6)  $(C^T)^2 - 4E$ , если

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

**Задание 2.** Для матриц  $A$ ,  $B$ ,  $C$  вычислить:

- 1)  $5A - 2B + 3C$ ,    2)  $2A^T - 3C^T + B^T$ ,  
 3)  $AB - BA$ ,    4)  $A^2 - B^2$ , если

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

**Задание 3.** Найти произведение матриц:

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ ;                      2)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ;

$$3) \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 9 & 6 \\ -3 & 2 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix};$$

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

$$6) (1 \ 2 \ -3) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 4 & -1 & 3 \\ 2 & 6 & 0 \end{pmatrix};$$

$$7) \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 4 & 4 \\ -3 & -5 & -4 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}; \quad 8) \begin{pmatrix} 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ -2 & 2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Практическое занятие «Вычисление определителей»

**Задание.** Вычислить определители

$$1) \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 8 \end{vmatrix}; \quad 3) \begin{vmatrix} -5 & -6 \\ 1 & 8 \end{vmatrix}; \quad 4) \begin{vmatrix} -8 & -3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}; \quad 5) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 7 \\ 2 & 6 & 13 \end{vmatrix};$$

$$6) \begin{vmatrix} 7 & 8 & 3 \\ -3 & 1 & 4 \\ 2 & 6 & 5 \end{vmatrix}; \quad 7) \begin{vmatrix} 11 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & -3 \\ 7 & 4 & 4 \end{vmatrix}; \quad 8) \begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 2 & 10 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix}; \quad 9) \begin{vmatrix} 3 & 9 & 1 \\ 7 & 12 & 5 \\ 2 & -3 & -2 \end{vmatrix};$$

$$10) \begin{vmatrix} 20 & 3 & 7 \\ -5 & -6 & 1 \\ 2 & 4 & -3 \end{vmatrix}; \quad 11) \begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 9 & 5 & 7 \\ 8 & 4 & 3 \end{vmatrix}; \quad 12) \begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 7 & 4 & 8 \\ -9 & 2 & -3 \end{vmatrix};$$

$$13) \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & -2 & 0 & 3 \\ -2 & -4 & 1 & 6 \end{vmatrix}; \quad 14) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}; \quad 15) \begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix};$$

$$16) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}; \quad 17) \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}; \quad 18) \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}.$$

Практическое занятие «Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений»

### Вариант 1

1. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 7 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 23 \\ 59 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x - 8y + 6z = 5, \\ -5x + 4y + 3z = 12, \\ 7x + 2y - 5z = -4. \end{cases}$$

3. Найдите матрицу, обратную к данной:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}$ .

### Вариант 2

1. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 59 \\ 33 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 4x - 2y + z = 12, \\ -7x + 9y + 3z = -6, \\ 3x + 4y - 2z = 9. \end{cases}$$

3. Найдите матрицу, обратную к данной:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$ .

Практическое занятие «Решение СЛАУ различными методами».

1. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2x - 5y + 6z = 11, \\ -9x + 2y + 3z = 9, \\ 5x + y - 4z = -8. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x - 8y + z = 7, \\ -5x + 4y + 2z = -10, \\ 2x + 7y - 3z = 6. \end{cases}$$

Практическое занятие «Решение прикладных задач»

1. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(3; 2)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $4x - 3y + 1 = 0$ .

2. Построить область решений системы неравенств

$$\begin{cases} -x + y \leq 3, \\ -x + 3y \geq -6, \\ x + y \leq 10. \end{cases}$$

Определить координаты угловых точек области решений.

1. Используя графический метод решения задач линейного программирования найти наибольшее значение линейной целевой функции  $F(x; y) = 3x + 2y$  в области, заданной ограничениями

$$\begin{cases} x + 2y \leq 10, \\ -x + y \leq 2, \\ x \leq 6; \\ x \geq 0; y \geq 0. \end{cases}$$

2. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(5; 1)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $2x - 5y + 3 = 0$ .

5. Построить область решений системы неравенств

$$\begin{cases} x + y \geq -3, \\ x + 3y \leq 9, \\ -x + y \geq -5. \end{cases}$$

Определить координаты угловых точек области решений.

3. Используя графический метод решения задач линейного программирования найти наибольшее значение линейной целевой функции  $F(x; y) = 2x + 5y$  в области, заданной ограничениями:

$$\begin{cases} -x + 2y \leq 6, \\ x + y \leq 9, \\ x \leq 7; \\ x \geq 0; y \geq 0. \end{cases}$$

## РАЗДЕЛ 2 Основы теории комплексных чисел

### Тема 2.1 Комплексные числа и действия над ними

Практическое занятие «Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме»

Ответить письменно на вопросы:

1. Что называется суммой двух комплексных чисел?

2. Как найти разность двух комплексных чисел?
3. Что называется произведением двух комплексных чисел?
4. Как найти частное двух комплексных чисел?
5. Как вычислить аргумент комплексного числа?

Практическое занятие «Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме»  
 Ответить письменно на вопросы

1. Что называется тригонометрической формой записи комплексного числа?
2. Как перейти от алгебраической формы к тригонометрической?
3. Как перейти от тригонометрической формы к алгебраической?
4. Что называется показательной формой записи комплексного числа?
5. Как перейти от алгебраической формы к показательной?
6. Как перейти от показательной формы к алгебраической?
7. Как выполнять действия в тригонометрической форме?
8. Как выполнять действия в показательной форме?

### РАЗДЕЛ 3 Математический анализ

#### Тема 3.1 Функции, пределы, непрерывность

Практическое занятие «Нахождение пределов функций. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы»

#### Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

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

#### Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

2. Вычислить предел функции:

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

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

Практическое занятие «Исследование функции на непрерывность. Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.»

### Тема 3.2 Основы дифференциального исчисления

Практическое занятие «Вычисление производных функций».

#### Вариант 1

Найдите производные функций:

1)  $y = 6x - 13$

5)  $y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{2}{3}x + 17$

9)  $y = (3x^2 - 2x)(5x + 1)$

2)  $y = 4x^2 - 5x + 10$

6)  $y = \frac{1}{3}x^{12} - x + 2$

10)  $y = \frac{x^7}{\sin x}$

3)  $y = \frac{2x^{10} - 3x^5 + 4x^2 - 5x + 2}{2}$

7)  $y = \log_4 x - 8x + 2\cos x$

11)  $y = x^3 \cdot 3^x$

4)  $y = 23\arcsin x$

8)  $y = \cos x \cdot e^x$

12)  $y = \frac{5x+1}{x^2-1}$

#### Вариант 2

Найдите производные функций:

1)  $y = 8x - 34$

5)  $y = \frac{1}{7}x^7 - \frac{4}{5}x + 11$

9)  $y = (5x - x^3)(2 + 4x^2)$

2)  $y = 6x^2 - 3x + 12$

6)  $y = \frac{1}{2}x^{14} - 2x + 100$

10)  $y = \frac{\sin x}{x^5}$

3)  $y = \frac{3x^9 - 4x^6 + 5x^3 - 6x + 3}{2}$

7)  $y = \log_6 x - 9x + 2e^x$

11)  $y = x^4 \cdot 4^x$

4)  $y = 25\arctg x$

8)  $y = \cos x \cdot x^{10}$

12)  $y = \frac{6x-1}{x^2+2}$

Практическое занятие «Исследование функции и построение графика»

1. Найдите производную функции  $y = e^{x^2 - \frac{3}{4}} \cdot \arccos x$

в точке  $x_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = \sin^2 4x$$

в точке  $x_0 = \frac{\pi}{16}$ .

3. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции

$$y = \frac{x^4}{6} - 3x^2.$$

Практическое занятие «Применение производной к решению практических задач».

### Вариант 1

1) Тело движется по закону  $S(t) = -163 + 4t^2 - \frac{1}{5}t^5$  (м)

Найдите : а) скорость тела в момент времени  $t_0 = 1$  сек;

б) ускорение тела в момент времени  $t_0 = 1$  сек .

2) В какой момент времени тело будет находиться в состоянии покоя, если оно движется

по закону  $S(t) = 4 - 5t^2 + 80t$  ?

3) Найдите производную функции:

а)  $f(x) = \frac{3}{4}x^8 + \log_3 x - 2$

б)  $f(x) = 5x^{11} \cdot \operatorname{tg} x$  ( 2 правило дифференцирования)

4) Найдите значение производной функции

а)  $f(x) = 7x^2 - 3x$  в точке  $x_0 = -1$

б)  $f(x) = 0,5x^4 + 2 \operatorname{arctg} x$  в точке  $x_0 = 1$

5) Тело движется по закону  $S(t) = t^3 - 1,5t^2 - 4t + 1$  (м)

В какой момент времени скорость тела будет равна 2 м/с ?

### Вариант 2

1) Тело движется по закону  $S(t) = \frac{1}{2}t^4 + 15t - 13$  (м)

Найдите : а) скорость тела в момент времени  $t_0 = 1$  сек;

б) ускорение тела в момент времени  $t_0 = 1$  сек .

2) В какой момент времени тело будет находиться в состоянии покоя, если оно движется

по закону  $S(t) = 7t^2 - 42t + 175$  ?

3) Найдите производную функции:

а)  $f(x) = \frac{2}{5}x^{15} + 9^x + 8$

б)  $f(x) = \sin x \cdot \ln x$  ( 2 правило дифференцирования)

4) Найдите значение производной функции

а)  $f(x) = 3x^4 - 6x$  в точке  $x_0 = -1$

б)  $f(x) = 12\sqrt{x} - 125x$  в точке  $x_0 = 36$

- 5) Тело движется по закону  $S(t) = 2t^3 - 3t^2 - 30t + 5$  (м)  
В какой момент времени скорость тела будет равна 6 м/с ?

### Тема 3.3 Основы интегрального исчисления

Практическое занятие «Нахождение неопределенных интегралов различными методами».

#### Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

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

2.  $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$

3.  $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$

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

5.  $\int \frac{dx}{1+16x^2}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6.  $\int (8x-4)^3 dx.$

7.  $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$

8.  $\int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:  $\int (x+5) \cos x dx.$

#### Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1.  $\int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$

2.  $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$

3.  $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$

4.  $\int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$

5.  $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6.  $\int (7x+5)^4 dx.$



7.  $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx$ .

8.  $\int x^7 \cdot e^{x^8} dx$ .

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:  $\int (x-2)\sin x dx$ .

Практическое занятие «Вычисление определенных интегралов».

### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$ .

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$ .

### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$ .

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$ .

Практическое занятие «Применение определенного интеграла в практических задачах».

Вариант 1.

1. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .
2. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .
3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Вариант 2.

1. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .
2. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
3. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

## РАЗДЕЛ 4 Основы теории вероятностей и математической статистики

### Тема 4.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Решите задачи, используя теоремы сложения, умножения вероятностей:

- 1) В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
- 2) Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.
- 3) Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность следующих событий:
  - а) только одно отделение получит газеты вовремя;
  - б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.
- 4) Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

### **ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**

Дифференцированный зачет

Варианта №1

**1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение**

$$dy = (2x^2 - 5) dx \quad \text{при } x = 1 \quad y = -4$$

**2. Исследовать сходимость ряда**

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 2^2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{n \cdot 2^n}.$$

**3. Решить систему уравнений по формулам Крамера**

$$\begin{cases} 4x - 2y + z = 12, \\ -7x + 9y + 3z = -6, \\ 3x + 4y - 2z = 9. \end{cases}$$

**4. Решить систему уравнений методом Гаусса**

**5. Выполнить действия над комплексными числами**

$$(3 + 5i) ; (7 - 2i).$$

Вариант №2

**1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение**

$$x^2 dx + y dy = 0 \quad \text{при } x=0 \quad y=1$$

**2. Исследовать сходимость ряда**

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 2^2} + \frac{1}{5 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^n} + \dots$$

**3. Решить систему уравнений по формулам Крамера**

$$\begin{cases} 3x - 8y + 6z = 5, \\ -5x + 4y + 3z = 12, \\ 7x + 2y - 5z = -4. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами  $(6 + 2i)$ ;  $(5 + 3i)$ .

#### Вариант №3

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$$\frac{dy}{2x} + \frac{dx}{y} = 0 \quad \text{при } x=0 \quad y=2$$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{2 \cdot 2^2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \frac{1}{4 \cdot 2^4} + \dots + \frac{1}{(n+1) \cdot 2^{n+1}} + \dots$$

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 4x - 2y + z = 12, \\ -7x + 9y + 3z = -6, \\ 3x + 4y - 2z = 9. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами  $(-2 + 3i)$ ;  $(7 - 2i)$ .

#### Вариант №4

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$$\frac{2dy}{dx} = 1 + x^2 \quad \text{при } x=0 \quad y=0$$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots + \frac{n}{n+1}.$$

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2x - 5y + 6z = 11, \\ -9x + 2y + 3z = 9, \\ 5x + y - 4z = -8. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами  $(5 - 4i)$ ;  $(6 + 2i)$ .

#### Вариант №5

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$$dy + xdx = 2dx \quad \text{при } x=1 \quad y=1,5$$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{3 \cdot 2} + \frac{2}{3 \cdot 2^2} + \frac{3}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{n}{3 \cdot 2^n}.$$

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

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$$

**4. Решить систему уравнений методом Гаусса.**

**5. Выполнить действия над комплексными числами**  
 $(3 - 2i) ; (5 + i).$

Вариант №6

**1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение**

$$2y \, dx = x \, dy \quad \text{при } x=1 \quad y=2$$

**2. Исследовать сходимость ряда**

$$1 + \frac{5}{4} + \frac{8}{6} + \dots + \frac{3n - 1}{2n}.$$

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

$$\begin{cases} 2x + 4y - z = 4 \\ 4x - 6y + 4z = 4 \\ 6x + 2y + 2z = 16 \end{cases}$$

**4. Решить систему уравнений методом Гаусса.**

**5. Выполнить действия над комплексными числами**  
 $(4 + 2i) ; (-3 + 2i).$

**Норма оценки:**

Количество правильных ответов	Оценка
95-100%	«5»
96-90%	«4»
71-80%	«3»
81% и меньше	«2»

**Время выполнения контрольной работы 90 мин**