

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области

государственное бюджетное образовательное учреждение среднего  
профессионального образования Свердловской области  
«Тавдинский техникум им. А. А. Елохина»

РАССМОТРЕНЫ И РЕКОМЕНДОВАНЫ  
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
на заседании методической (цикловой)  
комиссии общеобразовательного цикла  
Протокол № 2 от 19 сентября 2019 г.

СОГЛАСОВАНО  
Распоряжение ЗДУМР Карпеевой Е.В.  
№ 1 от 19 сентября 2019 г.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математика**  
(наименование дисциплины)

080114 «Экономика и бухгалтерский учет»  
(код и наименование специальности)

ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
(уровень подготовки)

Тавда 2019

### Требования к результату освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

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

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

- основы интегрального и дифференциального исчисления.

### В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих общих компетенций:

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. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

Формой аттестации по дисциплине является – **экзамен**

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b> решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Практическая работа Наблюдение за выполнением практического задания (ответы на контрольные вопросы);
<b>Знания:</b> значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;	Реферат, устный опрос
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Практическая работа Наблюдение за выполнением практического задания (ответы на контрольные вопросы);
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Практическая работа Наблюдение за выполнением практического задания (ответы на контрольные вопросы);

основы интегрального и дифференциального исчисления.	Практическая работа Наблюдение за выполнением практического задания (ответы на контрольные вопросы);
--	--

### Контрольные точки для УД ЕН.00. Математика

Уровни деятельности	Макет СПО: ОК	Контрольные точки (умения и знания из рабочей программы, трансформированные в умения и знания для компетенций)	Показатели усвоенных знаний и освоенных умений (расшировка контрольных точек - что проверяем)	Темы УД	Формы и методы контроля (из раб. программы)
Эмоционально-психологический	ОК 1 ОК 5	Понимает значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы		Тема 1.1. Операции с процентами Тема 4.1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	Устный опрос, реферат
Регулятивный	ОК 2 ОК 4 ОК 3	Понимание и умение применять основные методы решения задач линейной алгебры;	Умеет выполнять действия над матрицами; Умеет находить определители второго и третьего порядков; Умеет находить матрицу, обратную к данной; Умеет применять различные методы решения СЛУ.	Тема 2.1. Матрицы и определители Тема 2.2. Решение систем линейных уравнений различными методами	Практическая работа
	ОК 2 ОК 3 ОК 4	Понимание и умение применять основные методы решения задач по теории комплексных чисел;  Понимание и умение применять основные методы решения задач по основам интегрального и дифференциального	Знает алгебраическую, тригонометрическую и показательную форму записи комплексного числа; Умеет выполнять действия с комплексными числами, записанным в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; Умеет находить производные сложных функций; Знает и умеет применять основные методы интегрирования; Знает и умеет приме-	Тема 3.1. Основные понятия теории комплексных чисел  Тема 5.1. Предел и непрерывность функций Тема 5.2. Производная и дифференциал. Прило-	Практическая работа  Практическая работа Контрольная работа

		<p>исчисления;          Применение основных понятия и методов математического анализа;          Понимание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;          Умение решать прикладные задачи в области дифференциального и интегрального исчисления</p>	<p>нять основные методы нахождения пределов функций;          Умеет решать задачи на приложение производной;          Умеет решать задачи на приложение определенного интеграла.</p>	<p>жения производной и дифференциала          Тема 6.1. Неопределенный интеграл          Тема 6.2. Определенный интеграл</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Практическая работа</p> <p>Практическая работа</p>
Аналитический	ОК 1 – ОК 6	<p>Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности, в области дифференциального и интегрального исчисления</p>	<p>Исследует функции с помощью производных, строит графики. Определяет метод интегрирования и применяет его.</p>	<p>Тема 5.2. Производная и дифференциал. Приложение производной и дифференциала          Тема 6.1. Неопределенный интеграл          Тема 6.2. Определенный интеграл</p>	<p>Практическая работа</p>

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине Математика**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Освоенные умения, усвоенные знания	Наименование оценочного средства, количество вариантов заданий (вид итогового контроля)
1	Тема 2.1. Матрицы и определители	Умения применения техники алгебраических преобразований для выполнения действий над матрицами	Практическое занятие: Выполнение действий над матрицами ( <i>10 вариантов заданий</i> ).
2	Тема 2.1. Нахождение матриц, обратных данным	Умения применения техники алгебраических преобразований для вычисления определителей второго и третьего порядков, нахождения матриц, обратных к данным.	Практическое занятие: Вычисление определителей второго и третьего порядка. Нахождение матриц, обратных к данным ( <i>5 вариантов заданий</i> ).
3	Тема 2.2. Решение систем линейных уравнений различными методами	Умение решения систем линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса	Практическое занятие: Решение СЛУ по правилу Крамера и методом Гаусса ( <i>10 вариантов заданий</i> ).
4	Тема 3.1. Основные понятия теории комплексных чисел	Умение выполнения действий над комплексными числами, записанными в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	Практические занятия: Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. ( <i>10 вариантов заданий</i> ). Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме. ( <i>5 вариантов заданий</i> ). Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в показательной форме. ( <i>5 вариантов заданий</i> ).
5	Тема 5.2. Производная и дифференциал. Применение производной и дифференциала.	Умения нахождения производных сложных функций, применение производных при исследовании функций	Практические занятия: Нахождение производной сложной функции. Исследование функций с помощью производной ( <i>5 вариантов заданий</i> ).
6	Тема 5.2. Производная и дифференциал. Применение производной и дифференциала	Умения нахождения дифференциала сложных функций	Домашняя контрольная работа: «Дифференцирование сложных функций. Нахождение дифференциала функции» ( <i>5 вариантов заданий</i> ).

7	Тема 5.2. Производная и дифференциал. Приложения производной и дифференциала	Умения применения производной и дифференциала при решении задач прикладного характера	Домашняя контрольная работа: «Решение задач прикладного характера с использованием производной функции для нахождения наибольшего и наименьшего значения величин. Нахождение приближенных значений величин с помощью дифференциала» (5 вариантов заданий).
8	Тема 6.1. Неопределенный интеграл	Умения нахождения неопределенных интегралов различными методами.	Практическое занятие: Нахождение неопределенных интегралов методом введения новой переменной и по частям (5 вариантов заданий).
9	Итоговый контроль по дисциплине	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;</li> <li>- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- основы интегрального и дифференциального исчисления.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Экзамен (в письменной форме)</p>

## Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Практические задания по теме: Выполнение действий над матрицами	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Выполнение действий над матрицами»	Комплект заданий к практическому занятию
2	Практические задания по теме: Вычисление определителей второго и третьего порядка. Нахождение матриц, обратных к данным	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Вычисление определителей второго и третьего порядка. Нахождение матриц, обратных к данным»	Комплект заданий к практическому занятию
3	Практические задания по теме: Решение СЛУ по правилу Крамера и методом Гаусса	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Решение СЛУ по правилу Крамера и методом Гаусса»	Комплект заданий к практическому занятию
4	Практические задания по теме: Основные понятия теории комплексных чисел	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме»	Комплект заданий к практическому занятию
5	Практические задания по теме: Основные понятия теории комплексных чисел	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме»	Комплект заданий к практическому занятию
6	Практические задания по теме: Основные понятия теории комплексных чисел	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в показательной форме»	Комплект заданий к практическому занятию
7	Практические задания по теме: Производная и дифференциал. Приложения производной и дифференциала.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Нахождение производной сложной функции. Исследование функций с помощью производной»	Комплект заданий к практическому занятию
8	Домашняя контрольная работа: «Дифференцирование сложных функций. Нахождение дифференциала функции»	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Дифференцирование сложных функций. Нахождение дифференциала функции»	Комплект контрольных заданий по вариантам
9	Практические задания по теме: Неопределенный интеграл	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по теме «Нахождение неопределенных интегралов методом введения новой переменной и по частям»	Комплект заданий к практическому занятию
10			

**Комплект заданий для практического занятия**  
по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема: Выполнение действий над матрицами**

**Вариант 1**

1) Найти  $A+B$ ,  $2A-B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A=\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B=\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 1 & 5 & -4 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 3 & -4 & 7 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

**Вариант 2**

1) Найти  $A-B$ ,  $2A+3B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A=\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B=\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -2 \\ -1 & 5 & -7 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -4 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

**Вариант 3**

1) Найти  $A+3B$ ,  $A-B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B=\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & -5 \\ 0 & 3 & -4 \\ 0 & 4 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -6 \\ -4 & -1 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

#### Вариант 4

1) Найти  $A+4B$ ,  $2A-5B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 9 & 4 & -2 \\ -3 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 4 \\ 1 & -7 & 0 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

#### Вариант 5

1) Найти  $A+6B$ ,  $A-B$ ,  $2AB$ ,  $BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

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

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

**Вариант 6**

1) Найти  $3A+4B$ ,  $2A-3B$ ,  $AB$ ,  $2BA$  для матриц  $A=\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B=\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -1 & -3 \\ 1 & -4 & 3 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -5 & -6 \\ 0 & 6 & 0 \\ -2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

**Вариант 7 .**

1) Найти  $A+5B$ ,  $2A-2B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A=\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -7 & 6 \end{pmatrix}$  и  $B=\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ -3 & 4 & 3 \\ -8 & 0 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 11 & -2 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

**Вариант 8 .**

1) Найти  $4A+2B$ ,  $2A-3B$ ,  $AB$ ,  $3BA$  для матриц  $A=\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B=\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

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

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$$

**Вариант 9.**

1) Найти  $A+4B$ ,  $2A-2B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 12 & 3 & -2 \\ -4 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 0 & 5 & -3 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

**Вариант 10.**

1) Найти  $A+5B$ ,  $2A-3B$ ,  $AB$ ,  $BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

2) Вычислить  $AB-BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 6 \\ 0 & 2 & 4 \\ 8 & -1 & -2 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить матрицу  $D=AB-C^2$ , где

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

**Критерии оценки (Приложение 4. 1):**

**Комплект заданий для практического занятия**  
по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема: Вычисление определителей второго и третьего порядка. Нахождение матриц, обратных к данным.**

**Вариант 1**

1) Вычислить определители для следующих матриц:

a.  $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$

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

*Замечание. Определитель третьего порядка вычислить двумя способами (разложением по элементам первой строки, методом «треугольника»)*

2) Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и если имеет, то вычислить ее. Сделать проверку.

a.  $A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

3) При каких значениях  $\lambda$ , матрица  $A$  не имеет обратной.

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

4) \* Вычислить матрицу  $B = 2(A^{-1})^T + A^T$

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

**Вариант 2**

1) Вычислить определители для следующих матриц:

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

b.  $A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -2 \\ -1 & 5 & -7 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix};$

*Замечание. Определитель третьего порядка вычислить двумя способами (разложением по элементам первой строки, методом «треугольника»)*

2) Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и если имеет, то вычислить ее. Сделать проверку.

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -6 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

3) При каких значениях  $\lambda$ , матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} \lambda & 4 & 1 \\ 4 & 10 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

4) \* Вычислить матрицу  $B = (A^{-1})^T + 3A^T$

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

### Вариант 3

1) Вычислить определители для следующих матриц:

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{b. } B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -6 \\ -4 & -1 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix};$$

*Замечание. Определитель третьего порядка вычислить двумя способами (разложением по элементам первой строки, методом «треугольника»)*

2) Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и если имеет, то вычислить ее.

Сделать проверку.

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 4 & 2 & 2 \\ 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

3) При каких значениях  $\lambda$ , матрица  $A$  не имеет обратной.

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

4) \* Вычислить матрицу  $B = 11(A^{-1})^T - 2A^T$

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

### Вариант 4

1) Вычислить определители для следующих матриц:

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{b. } A = \begin{pmatrix} 9 & 4 & -2 \\ -3 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 4 \end{pmatrix};$$

**Замечание.** Определитель третьего порядка вычислить двумя способами (разложением по элементам первой строки, методом «треугольника»)

- 2) Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и если имеет, то вычислить ее. Сделать проверку.

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

- 3) При каких значениях  $\lambda$ , матрица  $A$  не имеет обратной.

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

- 4) \* Вычислить матрицу  $B=2(A^{-1})^T+A^T$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 6 & 3 & 3 \\ 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 5

- 1) Вычислить определители для следующих матриц:

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ -6 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{b. } A = \begin{pmatrix} 9 & 4 & -4 \\ -3 & 0 & -1 \\ -2 & -3 & 3 \end{pmatrix};$$

**Замечание.** Определитель третьего порядка вычислить двумя способами (разложением по элементам первой строки, методом «треугольника»)

- 2) Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и если имеет, то вычислить ее. Сделать проверку.

$$\text{a. } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- 3) При каких значениях  $\lambda$ , матрица  $A$  не имеет обратной.

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

- 4) Вычислить матрицу  $B=3(A^{-1})^T-A^T$

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

**Критерии оценки (Приложение 4.2):**

**Комплект заданий для практического занятия**  
по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема: Решение СЛУ по правилу Крамера и методом Гаусса.**

**Вариант 1**

- 1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера.

Сделать проверку.

$$\begin{cases} 4x-6y=2 \\ x-2y=1 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x+y-z=1 \\ 2x-y+z=5 \\ x+y-2z=-1 \end{cases}$$

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

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

**Вариант 2**

- 1) Решить систему уравнений способом сложения и по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} 5x-8y=20 \\ 3x+2y=-22 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x-y+z=3 \\ 2x-y+2z=8 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$$

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x+y-z=1 \\ 2x-y+z=5 \\ x+y-2z=-1 \end{cases}$$

**Вариант 3**

- 1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера.

Сделать проверку.

$$\begin{cases} 10x+27y=10 \\ -25x+12y=-25 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} 3x-y+z=4 \\ 2x+y+2z=1 \\ 5x+y-2z=1 \end{cases}$$

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x-2y+z=-3 \\ 5x+y-2z=11 \\ x+y+z=1 \end{cases}$$

#### Вариант 4

- 1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} 3x-6y=9 \\ x-2y=3 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x-y+z=4 \\ 2x+y-z=2 \\ x+4y-2z=0 \end{cases}$$

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

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

#### Вариант 5

- 1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x-2y=2 \\ 4x-8y=8 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x+y-z=2 \\ x+2y-2z=1 \\ 2x-y+3z=11 \end{cases}$$

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x-y+z=3 \\ 2x-y+2z=8 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$$

### Вариант 6

- 1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера.  
Сделать проверку.

$$\begin{cases} 3x-y=-4 \\ x-3y=-4 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

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

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x-y+z=5 \\ x+y-z=3 \\ x+y-2z=1 \end{cases}$$

### Вариант 7

- 1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера.  
Сделать проверку.

$$\begin{cases} 4x+9y=21 \\ 12x+15y=51 \end{cases}$$

- 2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

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

- 3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x-3y+z=-3 \\ x+5y-z=-1 \\ 3x+y+4z=11 \end{cases}$$

### Вариант 8

1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера.

Сделать проверку.

$$\begin{cases} 8x-y=-15 \\ -x+8y=-6 \end{cases}$$

2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x-y+z=5 \\ x+y-z=3 \\ x+y-2z=1 \end{cases}$$

3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x+y-2z=10 \\ -x+3y-z=-1 \\ 3x-y+5z=1 \end{cases}$$

### Вариант 9

1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера.

Сделать проверку.

$$\begin{cases} 2x-3y=4 \\ -8x+12y=8 \end{cases}$$

2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

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

3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x-y+z=4 \\ 2x+y-z=2 \\ x+4y-2z=0 \end{cases}$$

### Вариант 10

1) Решить систему уравнений способом подстановки и по формулам Крамера

$$\begin{cases} 4x+9y=11 \\ 2x-y=-11 \end{cases}$$

2) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} 4x-y+z=5 \\ x-2y+z=1 \\ x+y-2z=-2 \end{cases}$$

3) Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

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

**Критерии оценки (Приложение 4.3):**

**Комплект заданий для практического занятия**  
по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы 080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема:** *Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме.*

**Вариант 1**

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- c. Найти  $z_1*z_2$  и  $|z_1*z_2|$
- d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=1-2i, z_2=3+2i$$

2. Выполнить действия

- a. 
$$\frac{(3+2i)-(1-3i)(2+3i)}{-4+2i}$$
- b. 
$$\frac{(3+2i)i^{45}-(1+3i)(1-4i)}{-4+2i}$$

**Вариант 2**

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- c. Найти  $z_1*z_2$  и  $|z_1*z_2|$
- d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=1+i, z_2=2-3i$$

2. Выполнить действия

- a. 
$$\frac{(-2+i)(1-i)+(2+5i)}{6+2i}$$
- b. 
$$\frac{(7+2i)i^{123}-(4+i)(5-i)}{3+2i}$$

**Вариант 3**

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- c. Найти  $z_1*z_2$  и  $|z_1*z_2|$
- d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=4+2i, z_2=-3-3i$$

2. Выполнить действия

- a. 
$$\frac{(7+i)+(4+i)(3-i)}{3+i}$$

$$b. \frac{(4+2i)^2 - (4+i)(5-i)}{(3+2i)i^{20}}$$

#### Вариант 4

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- Найти  $z_1 * z_2$  и  $|z_1 * z_2|$
- Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=7+5i, z_2=-2-5i$$

2. Выполнить действия

- $\frac{(1-i)(2+3i) + (1+i)}{4-3i}$
- $\frac{(5+2i)^2 - (2+i)(4-2i)}{(1+2i)i^{23}}$

#### Вариант 5

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- Найти  $z_1 * z_2$  и  $|z_1 * z_2|$
- Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=-3+i, z_2=-3+4i$$

2. Выполнить действия

- $\frac{(2+7i)(-1+i) + (-3+2i)}{1+i}$
- $\frac{(3+2i)i^{125} - (2+i)^2}{1+2i}$

#### Вариант 6

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- Найти  $z_1 * z_2$  и  $|z_1 * z_2|$
- Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=4+3i, z_2=3+i$$

2. Выполнить действия

- $\frac{(4-3i) - (3-i)(2+5i)}{-3+i}$
- $\frac{(3+2i)(1+i) - (2+i)i^{233}}{1-2i}$

#### Вариант 7

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- c. Найти  $z_1 \cdot z_2$  и  $|z_1 \cdot z_2|$
- d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=5+i, z_2=-3+4i$$

2. Выполнить действия

- a. 
$$\frac{(8+4i)2i - 4(3+i)i}{3-i}$$
- b. 
$$\frac{(1+2i)(4-i) - (2+i)i^{345}}{(1-2i)i}$$

### Вариант 8

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- c. Найти  $z_1 \cdot z_2$  и  $|z_1 \cdot z_2|$
- d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=-4+5i, z_2=-3+3i$$

2. Выполнить действия

- a. 
$$\frac{(11+3i)2i - (2+3i)}{-1-i}$$
- b. 
$$\frac{(1-2i)(4-i) - (2+i)^2}{(1-2i)i^{34}}$$

### Вариант 9

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$
- c. Найти  $z_1 \cdot z_2$  и  $|z_1 \cdot z_2|$
- d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=-4+i, z_2=-3+i$$

2. Выполнить действия

- a. 
$$\frac{(3+5i) - (2-i)^2}{1+3i}$$
- b. 
$$\frac{(4-i)^2 - (2+i)^2}{(1-i)i^{45}}$$

### Вариант 10

1. Заданы два комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ :

- a. Изобразить эти числа на комплексной плоскости
- b. Найти  $2z_1+3z_2$  и  $|2z_1+3z_2|$

с. Найти  $z_1 * z_2$  и  $|z_1 * z_2|$

d. Найти  $z_1/z_2$  и  $|z_1/z_2|$

$$z_1=4+2i, z_2=3+5i$$

2. Выполнить действия

a. 
$$\frac{(1+2i)^2 - (4-i)}{1-i}$$

b. 
$$\frac{(3-i)^2 - (2+i)(1+i)}{(1+2i)^{453}}$$

**Критерии оценки (Приложение 4.4):**

## Комплект заданий для практического занятия

по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы 080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема:** *Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме.*

### Вариант 1

1. Даны комплексные числа  $z_1=-2-2i$ ,  $z_2=-3i$ ,  $z_3=5$ .
  - a. Представьте эти числа в тригонометрической форме;
  - b. Найдите частное  $z_2/z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в алгебраической форме;
  - c. Используя формулу Муавра, найдите  $z_1^5$
2. Вычислите с помощью формулы Муавра:  $(\cos(\pi/24)+i \sin(\pi/24))^6$
3. Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} + i}$$

4. Возвести в степень по формуле Муавра  $(-1+i\sqrt{3})^9$

### Вариант 2

1. Даны комплексные числа  $z_1=-1-\sqrt{3}i$ ,  $z_2=4i$ ,  $z_3=-2$ .
  - a. Представьте эти числа в тригонометрической форме;
  - b. Найдите частное  $z_2/z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в алгебраической форме;
  - c. Используя формулу Муавра, найдите  $z_1^4$
2. Вычислите с помощью формулы Муавра:  $(\cos(\pi/10)+i \sin(\pi/10))^{10}$
3. Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

4. Возвести в степень по формуле Муавра  $(3/2-i\sqrt{3}/2)^6$

### Вариант 3

1. Даны комплексные числа  $z_1=1-i$ ,  $z_2=2i$ ,  $z_3=-1$ .
  - a. Представьте эти числа в тригонометрической форме;
  - b. Найдите частное  $z_2/z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в алгебраической форме;
  - c. Используя формулу Муавра, найдите  $z_1^8$
2. Вычислите с помощью формулы Муавра:  $(\cos(\pi/18)+i \sin(\pi/18))^9$
3. Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3}-i}$$

4. Возвести в степень по формуле Муавра  $(-1+i\sqrt{3})^9$

**Вариант 4**

1. Даны комплексные числа  $z_1=-1+i$ ,  $z_2=3i$ ,  $z_3=-4$ .
  - a. Представьте эти числа в тригонометрической форме;
  - b. Найдите частное  $z_2/z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в алгебраической форме;
  - c. Используя формулу Муавра, найдите  $z_1^3$
2. Вычислите с помощью формулы Муавра:  $(\cos(\pi/16)+i \sin(\pi/16))^8$
3. Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{4}{\sqrt{3}+i}$$

4. Возвести в степень по формуле Муавра  $(3/2-i\sqrt{3}/2)^6$

**Вариант 5**

1. Даны комплексные числа  $z_1=\sqrt{3}-i$ ,  $z_2=-2i$ ,  $z_3=-5$ .
  - a. Представьте эти числа в тригонометрической форме;
  - b. Найдите частное  $z_2/z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в алгебраической форме;
  - c. Используя формулу Муавра, найдите  $z_1^6$
2. Вычислите с помощью формулы Муавра:  $(\cos(\pi/20)+i \sin(\pi/20))^{10}$
3. Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$$

4. Возвести в степень по формуле Муавра  $(-1+i\sqrt{3})^9$

**Критерии оценки (Приложение 4. 5)**

## Комплект заданий для практического занятия

по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы 080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема:** Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в показательной форме.

### Вариант 1

1. Найти  $e^{i\pi/3}$
2. Представить числа  $z_1 = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$ ,  $z_2 = -1 + i$  показательной форме и вычислить: 1)  $z_1 z_2$ ; 2)  $z_2 / z_1$ ; 3)  $z_2^4$
3. Даны комплексные числа  $z_1 = -2 - 2i$ ,  $z_2 = -3i$ ,  $z_3 = 5$ .
  - a. Представьте эти числа в показательной форме;
  - b. Найдите частное  $z_2 / z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в показательной форме;
4. Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} + i}$$

### Вариант 2

1. Найти  $e^{(3\pi/4)i}$
2. Представить числа  $z_1 = \sqrt{3} - i$ ,  $z_2 = 1 - i$  показательной форме и вычислить: 1)  $z_1 z_2$ ; 2)  $z_2 / z_1$ ; 3)  $z_2^4$
3. Даны комплексные числа  $z_1 = -1 - \sqrt{3}i$ ,  $z_2 = 4i$ ,  $z_3 = -2$ .
  - a. Представьте эти числа в показательной форме;
  - b. Найдите частное  $z_2 / z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в показательной форме;
4. Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1 + i}$$

### Вариант 3

1.  $e^{4-i\pi/2}$
2. Представить числа  $z_1 = \sqrt{2} - \sqrt{2}i$ ,  $z_2 = 1 - i$  показательной форме и вычислить: 1)  $z_1 z_2$ ; 2)  $z_2 / z_1$ ; 3)  $z_2^4$
3. Даны комплексные числа  $z_1 = 1 - i$ ,  $z_2 = 2i$ ,  $z_3 = -1$ .
  - a. Представьте эти числа в показательной форме;
  - b. Найдите частное  $z_2 / z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в показательной форме;
4. Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} - i}$$

#### Вариант 4

1.  $e^{-(2\pi/3)i}$
2. Представить числа  $z_1 = \sqrt{3} + \sqrt{3}i$ ,  $z_2 = -1 + i$  показательной форме и вычислить:  
1)  $z_1 z_2$ ; 2)  $z_2 / z_1$ ; 3)  $z_2^4$
3. Даны комплексные числа  $z_1 = -1 + i$ ,  $z_2 = 3i$ ,  $z_3 = -4$ .
  - a. Представьте эти числа в показательной форме;
  - b. Найдите частное  $z_2 / z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в показательной форме;
4. Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{4}{\sqrt{3} + i}$$

#### Вариант 5

1.  $e^{3+(\pi/4)i}$
2. Представить числа  $z_1 = \sqrt{3} - i$ ,  $z_2 = -1 - i$  показательной форме и вычислить: 1)  $z_1 z_2$ ; 2)  $z_2 / z_1$ ; 3)  $z_2^4$
3. Даны комплексные числа  $z_1 = \sqrt{3} - i$ ,  $z_2 = -2i$ ,  $z_3 = -5$ .
  - a. Представьте эти числа в показательной форме;
  - b. Найдите частное  $z_2 / z_1$  в тригонометрической форме и результат представьте в показательной форме;
4. Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1 - i}$$

**Критерии оценки (Приложение 4.6):**

**Комплект заданий для практического занятия**  
по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы 080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема: Нахождение производной сложной функции. Исследование функций с помощью производной**

**Вариант 1**

1) Найти производные функций:

a. а)  $y = 6\sqrt{x} - \frac{5}{x} + 7$ ;

b. б)  $y = \sqrt[3]{(1-x)^2}$ ;

c. в)  $y = \arcsin \frac{x}{6}$

d.  $y = \frac{\ln x}{x^2 + 1}$

e.  $y = e^{3x} * \operatorname{tg} 3x$

f.  $y = (x^2 + \cos 2x)^2$

2) Исследуйте функцию и постройте график:  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$

**Вариант 2.**

1) Найти производные функций:

a.  $f(x) = (x^3 - 1)^7$ ;

b. б)  $f(x) = \frac{1}{4} \cos^3 x - \operatorname{tg} x$ ;

c. в)  $y(x) = \sqrt[3]{4x^3 + 3x^2 + 5}$

d.  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{x^3 + x}$

e.  $y = (1 - x^2) \operatorname{arctg} x$

f.  $y = \sin^2(2x + 1)$

2) Исследуйте функцию и постройте график:  $y = \frac{x^2}{x + 4}$ .

**Вариант 3.**

1) Найти производные функций:

a.  $f(x) = x^3 - 1 + 4x + 5x^{-5}$ ;

b. б)  $f(x) = \frac{1}{(1 + x^3)^5}$ ;

c. в)  $y(t) = \sqrt[3]{t^2 + t} - 1$ .

d.  $y = \frac{\sqrt{1 - x^2}}{x}$

e.  $Y=e^{5x} * \arcsin x$

f.  $Y=\operatorname{tg}^2(x+x^3)$

2) Исследуйте функцию и постройте график:  $y=2x^3-3x^2-12x-1$

#### Вариант 4

1) Найти производные функций:

a.  $f(x) = (2 - 3x^3)\sqrt{1 + 3x^2}$  ;

b. б)  $f(x) = \arcsin x^2$  ;

c.  $y=3^{2x+5}$

d.  $Y = \frac{4 - x^2}{x}$

e.  $Y=2^{5x} * \operatorname{arctg} x$

f.  $Y=\cos^2(x^2-1)$

2) Исследуйте функцию и постройте график:  $y = \frac{x^2}{x+1}$ .

#### Вариант 5

1) Найти производные функций:

a.  $y(x) = \frac{2x-1}{x^5}$  ;

b.  $y(x) = \ln(3x^3-8)$  ;

c. в)  $y(x) = 0,5\cos^2 x$

d.  $Y = \frac{\ln(4-x)}{\cos 2x}$

e.  $Y = 4^{2x} (x-5x^2)$

f.  $Y = \arccos^2(7x-1)$

2) Исследуйте функцию и постройте график:  $y = \frac{x^2}{x-4}$ .

**Критерии оценки (Приложение 4.7):**

## Комплект заданий для практического занятия

по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы 080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

**Тема: Нахождение интегралов методом введения новой переменной и по частям**

### Вариант 1

1. Найдите интегралы:

а)  $\int (4 - 2x) \sin x dx$

б)  $\int e^{4x} 2x dx$

в)  $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2) dx$

г)  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$

д)  $\int_{2\pi/3}^{4\pi/3} \cos(x/4) dx$

### Вариант 2

1. Найдите интегралы:

а)  $\int (4x - 1)e^x dx$

б)  $\int 2x^4 \ln x dx$

в)  $\int_0^2 (x^3 - 2x^2 + x) dx$

г)  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$

д)  $\int_{\pi/12}^{\pi/8} \sin 2x dx$

### Вариант 3

1. Найдите интегралы:

а)  $\int (4x^2 - 4x) \ln x dx$

б)  $\int 3xe^{4x} dx$

в)  $\int_0^1 (8x^3 + 6x^2 - 2x) dx$

г)  $\int_0^1 (3x^5 - 1)^4 x^4 dx$

$$\text{д) } \int_{\pi/18}^{\pi/12} \cos 3x \, dx$$

#### Вариант 4

1. Найдите интегралы:

$$\text{а) } \int (2x - 4) \sin x \, dx$$

$$\text{б) } \int 2xe^{3x} \, dx$$

$$\text{в) } \int_1^2 (x^2 + 2x + 1) \, dx$$

$$\text{г) } \int_0^{\pi/4} \cos 2x \, dx$$

$$\text{д) } \int_{\frac{2}{3}}^0 (4 + 6x)^3 \, dx$$

#### Вариант 5

1. Найдите интегралы:

$$\text{а) } \int 2x^3 \ln x \, dx$$

$$\text{б) } \int 3x \cos x \, dx$$

$$\text{в) } \int_1^2 (x^3 - x^2 + 2x + 1) \, dx$$

$$\text{г) } \int_0^1 (2x^4 - 2)^6 x^3 \, dx$$

$$\text{д) } \int \frac{\sin x}{\cos^4 x} \, dx$$

**Критерии оценки (Приложение 4.8):**

## Комплект заданий для домашней контрольной работы

по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.  
ФГОС образовательной программы 080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Тема: «Дифференцирование сложных функций. Нахождение дифференциала функции»

### ВАРИАНТ 1

Найти производные функций:

1)  $y=8-x-3x^2$

2)  $y=\ln x+e^{5x}-5^x$

3)  $f(x) = (4x^3 - 10)^7$ ;

4)  $f(x) = \frac{1}{4} \cos^3 x - \operatorname{tg} x$ ;

5)  $y(x) = \sqrt[3]{4x^3 + x^2 - 5}$

6)  $Y = \frac{4 \operatorname{tg} x}{x^3}$

7)  $Y = (x-x^2) \operatorname{arctg} x$

8)  $Y = \sin^2(x+9)$

9)  $Y = e^{3x} \cdot \operatorname{tg} 3x$

10)  $Y = (3x^2 + \cos 2x)^5$

### ВАРИАНТ 3

Найти производные функций:

1)  $y = \ln(2x) + e^{3x} - x$

2)  $f(x) = (x^3 - 4x)^3$ ;

3)  $y = 4 \sin x + 7^{3x} - 9$

4)  $y(x) = \frac{x-4}{x^3}$ ;

5)  $y(x) = \ln(x^3 - 9)$ ;

6)  $y(x) = 7 \cos^4 x$

7)  $Y = \frac{\ln(4-3x)}{\cos x}$

8)  $Y = 4^{2x} (x-x^2)$

9)  $Y = \arccos^2(7-x)$

10)  $Y = \cos^2(6x^2-7)$

### ВАРИАНТ 2

Найти производные функций:

1)  $y = \sin x + 5 \cos 2x - 4x + 9$

2)  $y = \sqrt{x} - 6x + 7$ ;

3)  $y = \sqrt[3]{(1-4x)^2}$ ;

4)  $y = \arcsin \frac{2x}{3}$

5)  $Y = \frac{x}{x^2 + 3}$

6)  $f(x) = 3 \cos x - 3 \operatorname{tg} 2x$ ;

7)  $y(x) = \sqrt[4]{4x^3 + x^2 + 5x}$

8)  $Y = \frac{\operatorname{tg} x}{x^5}$

9)  $Y = (x^2) \operatorname{arctg} 3x$

10)  $Y = \sin^4(x^3+x)$

### ВАРИАНТ 4

Найти производные функций:

1)  $y = \ln x + e^x - 4^x$

2)  $f(x) = (2-x^3)e^{3x}$ ;

3)  $f(x) = \arcsin x^4$ ;

4)  $y = 4^{2x+7}$

5)  $Y = \frac{4-5x^2}{2x}$

6)  $Y = 4^{5x} * \operatorname{arctg} 4x$

7)  $y(t) = \sqrt[3]{3t^2 + 5t} - 1$ .

8)  $Y = \frac{1-x^3}{4x}$

9)  $Y = \arcsin(3-4x)$

10)  $Y = \operatorname{tg}^2(2-x)$

### ВАРИАНТ 5

**Найти производные функций:**

1)  $y = \sin 6x + 3 \cos 5x - 6$

2)  $f(x) = x^3 + 4x + x^{-5}$  ;

3)  $f(x) = \frac{1}{(1 + 4x^3)^4}$  ;

4)  $y = \ln 4x + 4e^{5x} - 15$

5)  $f(x) = (5x^3 - 4)^7$  ;

6)  $f(x) = 3 \cos^3 x - 5 \operatorname{tg} x$  ;

7)  $y(x) = \sqrt[3]{x^3 + x^2 - 5}$

8)  $Y = \frac{e^x}{x^3 + 9x}$

9)  $Y = (x^2) \operatorname{arctg} 4x$

10)  $Y = \sin^2(x+4)$

### ВАРИАНТ 6

**Найти производные функций:**

1)  $y = 5 \sin^4 x + \cos x - x$

2)  $y = 4\sqrt{x} - \frac{5}{x^2} + 7x$  ;

3)  $y = \sqrt[3]{(4x - x^3)^2}$  ;

4)  $y = \arcsin 5x^2$

5)  $Y = \frac{x}{3x^2 + 6}$

6)  $Y = e^{6x} \cdot 4 \operatorname{tg} x$

7)  $Y = (3x^2 + 3 \cos x)^7$

8)  $y(x) = \sqrt[4]{4x^3 + 3x^2 + 5}$

9)  $Y = \frac{\operatorname{tg} x}{3x^3}$

10)  $Y = (3x^2) \operatorname{arctg} x$

### ВАРИАНТ 7

**Найти производные функций:**

1)  $Y = \sin(2x^3 + 3x)$

2)  $y = \ln(2-x) + e^{3x} - 5x$

3)  $f(x) = (2x^3 - 4)^3$ ;

4)  $f(x) = 3 \cos 2x - \operatorname{tg} 4x$ ;

5)  $y = \sin x + 6^{3x} - 4$   
 $\frac{2x-1}{x^5}$

6)  $y(x) = \frac{2x-1}{x^5}$ ;

7)  $y(x) = \ln(3x^3 - 8)$ ;

8)  $y(x) = 0,5 \cos^2 x$

9)  $Y = \frac{\ln(4-x)}{\cos x}$

10)  $Y = 4^{2x} (x - 5x^2)$

### ВАРИАНТ 9

**Найти производные функций:**

1)  $y = \sin 2x + 4 \cos 4x$

2)  $f(x) = x^3 - 1 + 4x + 5x^{-5}$ ;

3)  $f(x) = \frac{1}{(1+x^3)^5}$ ;

4)  $y(t) = \sqrt[3]{t^2 + t - 1}$ .

5)  $Y = \frac{1-x^3}{x}$

6)  $f(x) = \frac{1}{4} \cos^3 x - 7 \operatorname{tg} x$ ;

7)  $y(x) = \sqrt[3]{4x^3 + 3x^2 + 5}$

8)  $Y = \frac{\operatorname{tg} x}{x^3 + x}$

9)  $Y = (1-x^2) \operatorname{arctg} x$

10)  $Y = \sin^6(2x+1)$

**Критерии оценки (Приложение 4.9):**

### ВАРИАНТ 8

**Найти производные функций:**

1)  $Y = \arccos^2(7x)$

2)  $y = \ln 2x + e^x - 4$

3)  $f(x) = (2 - 3x^3)e^{2x}$ ;

4)  $f(x) = \arcsin 4x^2$ ;

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

6)  $Y = \frac{4-x^2}{x}$

7)  $Y = 2^{5x} * \operatorname{arctg} x$

8)  $Y = \cos^2(x^2 - 1)$

9)  $Y = e^{2x} * \arcsin x$

10)  $Y = \operatorname{tg}^2(2x)$

### ВАРИАНТ 10

**Найти производные функций:**

1)  $y = 3 \sin 4x + \cos 2x - 4$

2)  $y = 6\sqrt{x} - \frac{5}{2x} + 7$ ;

3)  $y = \sqrt[3]{(1-x)^2}$ ;

4)  $y = \arcsin \frac{x}{3}$

5)  $Y = \frac{2x}{x^2 + 5}$

6)  $Y = e^{7x} \cdot \operatorname{tg} 7x$

7)  $Y = (x^2 + \cos 2x)^2$

8)  $Y = (5-x^2) \operatorname{arctg} 4x$

9)  $Y = \sin^5(9x+8)$

$y = \frac{4 \operatorname{tg} x}{x^3 + 2x}$

## Критерии по уровням деятельности с учетом всех формируемых компетенций на процедуре экзамена

Уровни деятельности	Критерии оценки	Оцениваемые компетенции
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет способы и основные математические методы решения прикладных задач по линейной алгебре, по теории комплексных чисел, в основах дифференциального и интегрального исчисления	ОК 1, ОК 5
<b>Регулятивный</b>	<p>Умеет выполнять действия над матрицами;</p> <p>Умеет находить определители второго и третьего порядков;</p> <p>Умеет находить матрицу, обратную к данной;</p> <p>Умеет применять различные методы решения СЛУ.</p> <p>Знает алгебраическую, тригонометрическую и показательную форму записи комплексного числа;</p> <p>Умеет выполнять действия с комплексными числами, записанным в алгебраической, тригонометрической и показательной формах;</p> <p>Умеет находить производные сложных функций;</p> <p>Знает и умеет применять основные методы интегрирования;</p> <p>Знает и умеет применять основные методы нахождения пределов функций;</p> <p>Умеет решать задачи на приложение производной;</p> <p>Умеет решать задачи на приложение определенного интеграла.</p>	ОК 2 ОК 4 ОК 3
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила делового этикета при проведении процедуры	ОК 1, ОК 2
<b>Аналитический</b>	Исследует функции с помощью производных. Определяет метод интегрирования и применяет его.	ОК 1, ОК 2, ОК3, ОК 4, ОК 5
	Анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	ОК 1, ОК 2, ОК3, ОК 4,
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, не верные методы решения, предлагая варианты их исправления	ОК 1-ОК 6

## **Требования к процедуре**

1. Требования к помещению: кабинет математики
2. Требования к ресурсам: наличие таблиц, формул дифференцирования и интегрирования.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Понятие матрицы и виды матриц. Квадратные матрицы и их определители.
2. Свойства определителей квадратных матриц.
3. Действия над матрицами.
4. Обратная матрица.
5. Системы линейных уравнений и методы их решения
6. Формы записи комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Действия над комплексными числами.
7. Предел и непрерывность функций
8. Определение производной функции. Основные правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных функций.
9. Производная сложной функции.
10. Производные высших порядков.
11. Исследование функций с помощью производной
12. Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
13. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, введение новой переменной и по частям
14. Понятие и свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла.
15. Приближенные методы вычисления определенного интеграла

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №1  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите область определения функции:

a)  $y = 4x^3 - 6\ln(4x + 8)$

b)  $y = 4\sqrt{\frac{x-3}{x+3}}$

2) Найдите производные функций:

a)  $y = \cos^2(x^2 - 1)$

б)  $y = 4^{2x} (x - 5x^2)$

в)  $y = \frac{\ln(4-x)}{\cos 2x}$

3) Вычислить определитель для следующей матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 1 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

4) Найдите интегралы:

a)  $\int (4 - 2x) \sin x dx$

б)  $\int_0^{\pi/4} \cos 2x dx$

в) Вычислить по формуле трапеций, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$\int_1^{1.5} \frac{dx}{x}$

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №2  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$

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

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5}{x^2 + 4x}$

2) Найти  $A+2B$ ,  $AB-BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$

3) Решите систему линейных уравнений. Сделайте проверку.

$$\begin{cases} x-y+z=3 \\ 2x-y+2z=8 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int e^{4x} 2x dx$

б)  $\int_1^2 (x^2 + 2x + 1) dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №3  
по Математике  
курс 2 специальность 080114

группа Э - 2

1) Найдите производные функций:

а)  $y(x) = 0,5 \cos^2 x$

б)  $y(x) = \ln(3x^3 - 8)$

в)  $y = \frac{4 - x^2}{x}$

2) Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} + i}$$

3) Найдите интегралы:

а)  $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2) dx$

б)  $\int 3xe^{4x} dx$

в) вычислить по формуле прямоугольников, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{(x^4 + 1) dx}{x^2}$$

4) Вычислить  $AB$  если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 1 & 5 & -4 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 3 & -4 & 7 \end{pmatrix}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №4  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{-x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{3x}$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^4}{7 - 4x^3 + x}$

2) Выполнить действия

$$\frac{(3 + 2i)i^{45} - (1 + 3i)(1 - 4i)}{-4 + 2i}$$

3) Найдите интегралы:

а)  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$

б)  $\int (4x - 1)e^x dx$

4) Решите систему линейных уравнений. Сделайте проверку.

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = -3 \\ 5x + y - 2z = 11 \\ x + y + z = 1 \end{cases}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №5  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} + i}$$

2) Найдите производные функций:

а)  $y = \cos^2(x^2 - 1)$

б)  $y = 2^{5x} \operatorname{arctg} x$

в)  $y(x) = \frac{2x - 1}{x^5}$ ;

3) Вычислить  $AB$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

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

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 2x^4 \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$

в) вычислить по формуле прямоугольников, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^{1.5} \frac{dx}{x}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №6  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+x}{x} \right)^{2x}$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5}{x^2 + 4x}$

2) Возвести в степень по формуле Муавра  $(3/2 - i\sqrt{3}/2)^6$

3) Определить, имеет ли матрица А обратную, и если имеет, то вычислить ее. Сделать проверку.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 2x^3 \ln x dx$

б)  $\int_1^2 (x^2 + 2x + 1) dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №7  
по Математике  
курс 2 специальность 080114

группа Э - 2

1) Выполнить действия

$$\frac{(4+i)^2 - (4+i)(3-i)}{(3+i)^{20}}$$

2) Вычислить определители для следующих матриц:

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

b.  $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -2 \\ -1 & 5 & -7 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix};$

3) Найдите интегралы:

a)  $\int (4x^2 - 4x) \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (2x^4 - 2)^6 x^3 dx$

4) Тело движется по закону  $S(t) = \frac{2}{3}t^3 - 4t + 2$ . Определите ускорение в конце пятой секунды.

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №8  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 4x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{9x}\right)^x$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x}{4x^2 + 5x}$

2) Вычислить определитель для следующей матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$

3) Выполнить действия

$$\frac{(7+i)i^{39} + (2-i)(3-i)}{3-i}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 3xe^{4x} dx$

б)  $\int_0^1 (3x^5 - 1)^4 x^4 dx$

в) Вычислить по формуле трапеций, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{(x^4 + 2) dx}{x^2}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №9  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите область определения функции:

a)  $y = \log_5 \frac{x-4}{8-x}$

b)  $y = 2\sqrt{5-x} - \frac{6}{\sqrt{x-3}}$

2) Выполнить действия

$$\frac{(4+i)i^{123} - (2+i)(3-i)}{1+2i}$$

3) Доказать, что данная система имеет единственное решение. Найти его по формулам Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x-y+z=4 \\ 2x+y-z=2 \\ x+4y-2z=0 \end{cases}$$

4) Найдите интегралы:

a)  $\int (2x-4)\sin x dx$

б)  $\int 2xe^{3x} dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №10  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$

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

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}$

2) Вычислить  $2A - BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

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

3) Возвести в степень по формуле Муавра  $(-1 + i\sqrt{3})^9$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int e^{3x} 4x dx$

б)  $\int_1^2 (4x^3 - x^2) dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №11  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите область определения функции:

а)  $y = \log_2 \frac{x-8}{12-x}$

б)  $y = 3\sqrt{5-x} - \frac{4}{\sqrt{x-3}}$

2) Найдите производные функций:

а)  $f(x) = \arcsin x^2$

б)  $Y = 3^{9x} \operatorname{arctg} 2x$

в)  $f(x) = \frac{1}{(1+x^3)^5}$

3) Выполнить действия

$$\frac{(-2+2i)(1-2i)+(1+i)}{3+2i}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 3x \cos x dx$

б)  $\int_1^2 (4x^3 - x^2) dx$

в) Вычислить по формуле трапеций, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{(x^4 + 1) dx}{x^2}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №12  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$

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

2) Вычислить ВА, если матрицы А и В заданы:

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

3) Найдите интегралы:

а)  $\int (3 - 3x) \sin x dx$

б)  $\int_0^1 (4x^3 - 2)^4 x^2 dx$

4) Выполнить действия

$$\frac{(3 + 3i) - (1 - i)(2 + 3i)}{-2 + 2i}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №13  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

2) Найдите производные функций:

а)  $f(x) = (2 - 3x^3)\sqrt{1 + 3x^2}$

б)  $y = \operatorname{tg}^2(x + x^3)$

в)  $y(t) = \sqrt[3]{t^2 + t} - 1$

3) Найдите обратную матрицу для матрицы:

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

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 2x^3 \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (2x^3 - 5)^4 x^2 dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №14  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{5x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2}{x^2 + 2x}$

2) Выполнить действия

$$\frac{(3+i)i^{45} - (1+3i)(1-i)}{-2+2i}$$

3) Закон движения тела, брошенного вертикально вверх, задан уравнением  $s=19,6t-4,9t^2$ . Найдите наибольшую высоту подъема тела.

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 4x^2 \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №15  
по Математике  
курс 2 специальность 080114

группа Э - 2

1) Вычислить определитель для следующей матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & -4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

2) Найдите производные функций:

а)  $y(x) = \sqrt[3]{4x^3 + 3x^2 + 5}$

б)  $y = (x^2 + \cos 2x)^2$

в)  $y = e^{6x} \operatorname{tg} 4x$

3) Найдите интегралы:

а)  $\int_1^2 (2x^2 + x + 2) dx$

б)  $\int x^3 \ln x dx$

4) Тело движется по закону  $s(t) = 6 + 10t + 7t^2$ . Найдите скорость тела в начальный момент времени ( $t=0$ ) и через  $t=6$  сек.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №16  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите область определения функции:

с)  $y = x^3 - 2 \ln(4x - 4)$

д)  $y = 2 \sqrt{\frac{3x - 3}{x + 5}}$

2) Найдите производные функций:

а)  $y = \cos^4(3x^2 - 2)$

б)  $y = 4^x (4x - 5x^2)$

в)  $y = \frac{\ln(3 + x)}{\cos 3x}$

3) Вычислить определитель для следующей матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 1 & 1 & -1 \\ 7 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int (1 - 5x) \sin x dx$

б)  $\int_0^{\pi/4} \cos 2x dx$

в) Вычислить по формуле трапеций, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$\int_1^3 \frac{dx}{x}$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №17  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{3x}$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5}{3x^2 + 7x}$

2) Найти  $A+2B$ ,  $AB-BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$

3) Найти матрицу обратную данной. Сделать проверку.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int e^{2x} 3x dx$

б)  $\int_1^2 (x^2 + x + 1) dx$

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №18  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите производные функций:

а)  $y(x) = 0,5 \cos^4 x$

б)  $y(x) = \ln(4x^3 - 6)$

в)  $y = \frac{4 - 3x^2}{2x}$

2) Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^4$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} + i}$$

3). Найдите интегралы:

а)  $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2) dx$

б)  $\int 2xe^{4x} dx$

в) вычислить по формуле прямоугольников, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{(x^4 + 1) dx}{2x^2}$$

4). Вычислить АВ если матрицы А и В заданы:

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет №19  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{-2x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{4x}$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^4}{7 - x^3 + x}$

2) Выполнить действия

$$\frac{(1 + 2i)i^{125} - (2 + 3i)(2 - 3i)}{4 - 2i}$$

3) Найдите интегралы:

а)  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$

б)  $\int (4x - 1)e^x dx$

4) Найти матрицу обратную данной. Сделать проверку.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 20  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Записать число  $z$  в алгебраической и показательной формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{1}{\sqrt{3} - i}$$

2) Найдите производные функций:

а)  $y = \cos^3(2x^2 - 3)$

б)  $y = 2^{7x} \operatorname{arctg} x$

в)  $y(x) = \frac{4x - 3}{4x^5}$ ;

3) Вычислить  $BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

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

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 4x^4 \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (3x^2 + 2)^3 x dx$

в) вычислить по формуле прямоугольников, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{dx}{x}$$

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 21  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{x}$

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

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3}{x^2 + 7x}$

2) Возвести в степень по формуле Муавра  $(3/2 - i\sqrt{3}/2)^6$

3) Определить, имеет ли матрица А обратную, и если имеет, то вычислить ее. Сделать проверку.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 3x^3 \ln x dx$

б)  $\int_1^2 (2x^2 - x + 4) dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 22  
по Математике  
курс 2 специальность 080114

группа Э - 2

1) Выполнить действия

$$\frac{(2 + 4i)^2 - (1 + i)(3 - 2i)}{(2 + 2i)i^{20}}$$

2) Вычислить определители для следующих матриц:

$$c. A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$$

$$d. B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -5 \\ -1 & 2 & -7 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix};$$

3) Найдите интегралы:

а)  $\int (4x^2 - x) \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (x^4 + 2)^6 x^3 dx$

4) Тело движется по закону  $S(t) = \frac{2}{3}t^3 - 4t + 2$ . Определите скорость и ускорение в конце третьей секунды.

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 23  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 6x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{8x}\right)^x$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x}{4x^2 + 9x}$

2) Вычислить определитель для следующей матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -4 \\ 0 & 5 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$

3) Выполнить действия

$$\frac{(7+i)i + (1-i)(4-i)}{3+i}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 2xe^{3x} dx$

б)  $\int_0^1 (2x^5 - 3)^4 x^4 dx$

в) Вычислить по формуле трапеций, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{(2x^4 + 1) dx}{x^2}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 24  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите область определения функции:

c)  $y = \log_5 \frac{2x - 4}{5 - x}$

d)  $y = 2\sqrt{4 - 6x} - \frac{6}{\sqrt{2x - 7}}$

2) Выполнить действия

$$\frac{(4+i)i^{123} - (3+i)(5-2i)}{1+i}$$

3) Найти матрицу обратную данной. Сделать проверку.

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

4) Найдите интегралы:

a)  $\int (2x - 4) \sin x dx$

б)  $\int 2xe^{3x} dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 25  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{3x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{5x}$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}$

2) Вычислить  $2A - BA$ , если матрицы  $A$  и  $B$  заданы:

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

3) Возвести в степень по формуле Муавра  $(-1 + i\sqrt{3})^9$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int e^{5x} 2x dx$

б)  $\int_1^2 (3x^3 - 2x^2) dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 26  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите область определения функции:

а)  $y = \log_2 \frac{x+8}{2-x}$

б)  $y = 3\sqrt{4-x} - \frac{4}{\sqrt{2x-3}}$

2) Найдите производные функций:

а)  $f(x) = \arcsin x^2$

б)  $y = 4^x \arctg 3x$

в)  $f(x) = \frac{1}{(1+x^2)^5}$

3) Выполнить действия

$$\frac{(2+2i)(1-4i) + (2+4i)}{3-2i}$$

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 5x \cos x dx$

б)  $\int_1^2 (4x^3 - 2x^2) dx$

в) Вычислить по формуле трапеций, разбив промежуток интегрирования на 5 частей.

$$\int_1^2 \frac{(x^4 + 2) dx}{x^2}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 27  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{9x}$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{11}{x}\right)^{-x}$

2) Вычислить ВА, если матрицы А и В заданы:

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

3) Найдите интегралы:

а)  $\int (1 - 3x) \sin x dx$

б)  $\int_0^1 (4x^3 + 1)^4 x^2 dx$

4) Выполнить действия

$$\frac{(3+i) - (1-2i)(1+3i)}{2+2i}$$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 28  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах, вычислить  $z^5$ :

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

2) Найдите производные функций:

а)  $f(x) = (1-3x^3)\sqrt{1+x^2}$

б)  $y = \operatorname{tg}^2(2x+x^3)$

в)  $y(t) = \sqrt[3]{t^2+3t} - 4$

3) Найдите обратную матрицу для матрицы. Сделать проверку.

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

4) Найдите интегралы:

а)  $\int x^3 \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (2x^3 - 5)^4 x^2 dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 29  
по Математике  
курс 2 специальность 080114  
группа Э - 2

1) Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 11x}{9x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$

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

2) Выполнить действия

$$\frac{(3 + 4i)i^{45} - (1 + i)(1 - i)}{-2 + 2i}$$

3) Закон движения тела, брошенного вертикально вверх, задан уравнением  $s = 19,6t - 4,9t^2$ . Найдите наибольшую высоту подъема тела.

4) Найдите интегралы:

а)  $\int 2x^2 \ln x dx$

б)  $\int_0^1 (x^3 - 1)^4 x^2 dx$

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УР

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБОУ СПО СО  
Тавдинский техникум им. А. А. Елохина

Рассмотрено  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Экзаменационный билет № 30  
по Математике  
курс 2 специальность 080114

группа Э - 2

1) Вычислить определитель для следующей матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & -4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

2) Найдите производные функций:

а)  $y(x) = \sqrt[3]{4x^3 + 3x^2 + 5}$

б)  $y = (x^2 + \cos 2x)^2$

в)  $y = e^{6x} \operatorname{tg} 4x$

3) Найдите интегралы:

а)  $\int_1^2 (2x^2 + x + 2) dx$

б)  $\int x^3 \ln x dx$

4) Тело движется по закону  $s(t) = 6 + 10t + 7t^2$ . Найдите скорость тела в начальный момент времени ( $t=0$ ) и через  $t=6$  сек.

Оценочный лист

К экзамену по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет способы и основные математические методы решения прикладных задач по линейной алгебре, по теории комплексных чисел, в основах дифференциального и интегрального исчисления	
<b>Регулятивный</b>	Умеет выполнять действия над матрицами; Умеет находить определители второго и третьего порядков; Умеет находить матрицу, обратную к данной; Умеет применять различные методы решения СЛУ. Знает алгебраическую, тригонометрическую и показательную форму записи комплексного числа; Умеет выполнять действия с комплексными числами, записанным в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; Умеет находить производные сложных функций; Знает и умеет применять основные методы интегрирования; Знает и умеет применять основные методы нахождения пределов функций; Умеет решать задачи на приложение производной; Умеет решать задачи на приложение определенного интеграла.	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила делового этикета при проведении процедуры	
<b>Аналитический</b>	Исследует функции с помощью производных. Определяет метод интегрирования и применяет его. Анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	

<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, не верные методы решения, предлагая варианты их исправления	
------------------------------	--	--

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 18 – 16 баллов;
- оценка «хорошо», если 18 – 16 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 15 – 12 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 9 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «**Выполнение действий над матрицами**» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1 – критерий присутствует частично 2 – критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет основные способы и методы решения задач на выполнение действий над матрицами	
<b>Регулятивный</b>	Знает основные правила сложения матриц, вычитания матриц, умножения матрицы на число, умножения двух матриц;  Умеет применять основные правила сложения матриц, вычитания матриц, умножения матрицы на число;  Применяет алгоритм умножения двух матриц;  Демонстрирует умения решений матричных выражений;	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления	

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 16 – 14 баллов;
- оценка «хорошо», если 13 – 11 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 10 – 8 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 8 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «*Вычисление определителей второго и третьего порядка. Нахождение матриц, обратных к данным*» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет основные способы и методы вычисления определителей второго и третьего порядков;	
<b>Регулятивный</b>	Знает основные правила вычисления определителей второго и третьего порядков;  Умеет применять основные правила вычисления определителей второго и третьего порядков;  Знает и умеет применять алгоритм нахождения матрицы обратной к данной;  Демонстрирует умения решений матричных выражений;	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления	

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 16 – 14 баллов;
- оценка «хорошо», если 13 – 11 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 10 – 8 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 8 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «*Решение СЛУ по правилу Крамера и методом Гаусса*» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет основные способы решения СЛУ;	
<b>Регулятивный</b>	Знает основные методы решения СЛУ (по правилу Крамера, методом Гаусса);  Умеет применять основные методы и алгоритмы решения системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными;  Умеет применять основные методы и алгоритмы решения системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными;  Демонстрирует умения решений СЛУ;	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Выполняет проверку, анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления	

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 16 – 14 баллов;
- оценка «хорошо», если 13 – 11 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 10 – 8 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 8 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «*Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме*» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы		
Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет основные способы решения практических заданий;	
<b>Регулятивный</b>	Умеет представлять комплексные числа на комплексной плоскости;	
	Знает основные правила выполнения действий над комплексными числами, записанными в алгебраической форме;	
	Умеет применять основные правила и алгоритмы выполнения действий над комплексными числами, записанными в алгебраической форме;	
	Умеет применять основные методы и алгоритмы решения комплексных выражений;	
	Демонстрирует умения решения выражений, содержащих комплексные числа;	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Выполняет проверку, анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления	

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 18 – 16 баллов;
- оценка «хорошо», если 15 – 13 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 12 – 9 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 9 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «*Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме*» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет основные способы решения практических заданий;	
<b>Регулятивный</b>	<p>Знает и умеет применять алгоритм представления комплексного числа из алгебраической в тригонометрическую форму;</p> <p>Знает основные правила выполнения действий над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме;</p> <p>Умеет применять основные правила и алгоритмы выполнения действий над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме;</p> <p>Умеет применять основные методы и алгоритмы решения комплексных выражений;</p> <p>Демонстрирует умения решения выражений, содержащих комплексные числа;</p>	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Выполняет проверку, анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	

<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления	
------------------------------	---	--

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 18 – 16 баллов;
- оценка «хорошо», если 15 – 13 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 12 – 9 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 9 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в показательной форме» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет основные способы решения практических заданий;	
<b>Регулятивный</b>	<p>Знает и умеет применять алгоритм представления комплексного числа из алгебраической в показательную форму;</p> <p>Знает основные правила выполнения действий над комплексными числами, записанными в показательной форме;</p> <p>Умеет применять основные правила и алгоритмы выполнения действий над комплексными числами, записанными в показательной форме;</p> <p>Умеет применять основные методы и алгоритмы решения комплексных выражений;</p> <p>Демонстрирует умения решения выражений, содержащих комплексные числа;</p>	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Выполняет проверку, анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	

<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления	
------------------------------	---	--

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 18 – 16 баллов;
- оценка «хорошо», если 15 – 13 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 12 – 9 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 9 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «*Нахождение производной сложной функции. Исследование функций с помощью производной*» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы		
Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет способы и основные математические методы решения прикладных задач в основах дифференциального исчисления.	
<b>Регулятивный</b>	Знает и умеет применять основные формулы дифференцирования;	
	Демонстрирует умения нахождения производных сложных функций;	
	Знает алгоритм исследования функций путем применения производных;	
	Знает и умеет применять понятие геометрического и физического смысла производной;	
	Демонстрирует умения применения производных при исследовании функций;	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Исследует функции с помощью производных, строит графики. Анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления.	

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 20 – 18 баллов;

- оценка «хорошо», если 17 – 15 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 14 – 10 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 10 баллов.

Оценочный лист

К практической работе «*Нахождение интегралов методом введения новой переменной и по частям*» по дисциплине ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

ФГОС образовательной программы «080114 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ф.И.О. обучающегося

№ группы

Уровни деятельности	Критерии оценки	Наличие критериев 0 критерий отсутствует 1– критерий присутствует частично 2– критерий присутствует в полном объеме
<b>Эмоционально-психологический</b>	Определяет способы и основные математические методы нахождения интегралов.	
<b>Регулятивный</b>	Знает основные правила и формулы интегрирования;  Умеет применять основные формулы дифференцирования и интегрирования;  Демонстрирует умения нахождения интегралов путем введения новой переменной;  Демонстрирует умения нахождения интегралов путем интегрирования по частям;	
<b>Социальный</b>	Соблюдает правила этикета при выполнении практической работы	
<b>Аналитический</b>	Анализирует последствия своих возможных ошибок и недочетов работы	
<b>Творческий</b>	Не предусмотрено заданием	
<b>Самосовершенствования</b>	Определяет свои ошибки и недочеты, неверные методы решения, предлагая варианты их исправления.	

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если 16 – 14 баллов;
- оценка «хорошо», если 13 – 11 баллов;
- оценка «удовлетворительно», если 10 – 8 баллов;
- оценка «неудовлетворительно», если менее 8 баллов.



### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика: учебник. – М.: Академия, 2009.
2. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: учеб. Пособие для средних спец. Учеб. Заведений/ Н. В. Богомолов. – 6 изд. – М.: Высш. Шк., 2003. -495 с.
3. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: учебник / Под ред. В.А.Гусева. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2010.
4. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник. – М.: Академия, 2010.

#### Дополнительные источники:

5. Блау С.Л., Григорьев С.Г. Финансовая математика: учебник. – М.: Академия, 2010.
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие. – 7-е изд. – М.: Издательство «Мир и Образование», 2009.
7. Математика и информатика: учебник / Ю.Н.Виноградов, А.И.Гомола, В.И.Потапов и др. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010.
8. Пехлецкий И.Д. Математика: учебник. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2009.
9. Самаров К.Л., Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике и математическим методам в экономике: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009.
10. Соболев Б.В. Практикум по высшей математике: учебное пособие. – 5-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.

#### Интернет-ресурсы:

11. Вычислительные методы и программирование: новые вычислительные технологии – научный журнал: <http://num-meth.srcc.msu.su/>.
12. Журнал Полином / Математическое образование: прошлое и настоящее: <http://www.mathedu.ru/e-journal/>.
13. КВАНТ – физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов: <http://www.kvant.info/>.
14. Учебная физико-математическая библиотека – EqWorld: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.