

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт экономики, управления и сервиса  
Кафедра бухгалтерского учета и налогового контроля

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института экономики, управления и сервиса  
Меркулова Е.Ю.  
«26» января 2021 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**к рабочей программе по дисциплине  
ЕН. 01 «Математика»**

**подготовки специалистов среднего звена по специальности  
«38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)»**

**Основная образовательная программа среднего профессионального образования**


**Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

**Квалификация  
Бухгалтер**


**Год набора 2021**

**Тамбов 2021**

**Разработчик(и) ФОС:**

 Дыкина С.В., старший преподаватель кафедры  
профильной довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина

**Эксперт:**

 / О.Н. Переславцева, к.ф.-м.н., доцент кафедры функционального анализа  
ТГУ имени Г.Р. Державина

Фонд оценочных средств разработан/составлен в соответствии с рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования и утвержден на заседании кафедры Профильной довузовской подготовки 14 января 2021 г., протокол №5.

Заведующий кафедрой  
профильной довузовской подготовки

 А.А. Андреева

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «ЕН. 01 Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПОКАЗАТЕЛЯМ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ И ОСВОЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Наименование темы	Компетенция	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование ОС	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Матрицы. Определители	ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные математические методы решения прикладных задач;</li> <li>основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел;</li> <li>значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;</li> <li>математические понятия и определения, способы доказательства математическими методами;</li> </ul>	Контрольный опрос, практические задания (задачи), контрольная работа	экзамен
2	Тема 2. Системы линейных уравнений.	ОК02, ОК04		Контрольный опрос, практические задания (задачи), контрольная работа	
3	Тема 3. Введение в анализ.	ОК01, ОК02,		Контрольный опрос, практические задания	

№ п/п	Наименование темы	Компетенция	Результаты  (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование ОС	
				Текущий контроль	Промежуто чная аттестация
		ОК04, ОК09	<ul style="list-style-type: none"> <li>математический анализ информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов.</li> </ul>	(задачи), контрольная работа	
4	Тема 4. Дифференциальное исчисление	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК09	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</li> </ul>	Контрольный опрос, практические задания (задачи), контрольная работа	
5	Тема 5. Интегральное исчисление	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК09	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить быстрый и точный поиск необходимой информации, осуществлять обоснованный выбор применения технологий ее обработки;</li> </ul>	Контрольный опрос, практические задания (задачи), контрольная работа	
6	Тема 6. Основные понятия комплексных чисел	ОК01, ОК02, ОК04	<ul style="list-style-type: none"> <li>организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций;</li> <li>умело и эффективно работать в коллективе, соблюдать профессиональную этику;</li> <li>рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности;</li> </ul>	Контрольный опрос, практические задания (задачи), контрольная работа	

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка / Уровень сформированности компетенции	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<b>Качество ответов при контрольном опросе</b>	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
<b>Качество решений практических заданий</b>	ответ на вопросы задачи дан правильно. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса); ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие	ответ на вопросы задачи дан правильно. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в том числе из лекционного материала); ответы на	ответы на вопросы задачи даны правильно. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в том числе лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы	ответы на вопросы задачи даны неправильно. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования; ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют)

		дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.	недостаточно четкие, с ошибками в деталях	
<b>Качество подготовки к решению контрольной работы</b>	ответ на вопросы задачи дан правильно. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса); ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие	ответ на вопросы задачи дан правильно. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в том числе из лекционного материала); ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.	ответы на вопросы задачи даны правильно. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в том числе лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях	ответы на вопросы задачи даны неправильно. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования; ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).
<b>Качество ответов на экзамене</b>	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и	Достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием по дисциплине, умение его	Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение	Фрагментарные знания по дисциплине; отказ от ответа (выполнения письменной работы); знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине; неумение использовать научную терминологию; наличие грубых ошибок; низкий уровень культуры исполнения заданий; низкий уровень сформированности компетенций.

	<p>практических задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; высокий уровень сформированности компетенций.</p>	<p>использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; средний уровень компетенций.</p>	<p>инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи; работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; достаточный минимальный уровень компетенций.</p>	
--	---	---	---	--

## **4. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **Вопросы для опроса**

#### **Тема 1. Матрицы. Определители.**

1. Дайте определение матрицы.
2. Перечислите виды матриц.
3. Какие действия над матрицами можно производить.
4. Назовите свойства действий над матрицами.
5. Дайте определение определителя матрицы.
6. Перечислите свойства определителей.
7. Укажите способы вычисления определителя третьего порядка.
8. Дайте определение обратной матрицы.
9. Правило нахождения обратной матрицы.

#### **Тема 2. Системы линейных уравнений.**

1. Дайте определение системы линейных уравнений.
2. Какая система является совместной? Несовместной?
3. Что называется решением системы линейных уравнений?
4. Какие действия над уравнениями системы линейных уравнений можно производить?
5. Укажите способы решения систем линейных уравнений.
6. Назовите и запишите формулы Крамера. Для каких систем они применяются?
7. Этапы метода Гаусса решения линейных систем. Для каких систем применяется?
8. Решение систем матричным методом. Для каких систем применяется?

#### **Тема 3. Введение в анализ.**

1. Понятие последовательности. Определение предела последовательности.



2. Понятие функции. Способы задания, область определения.
3. Определение предела функции в точке
4. Определение предела функции на бесконечности.
5. Бесконечные пределы
6. Теоремы о пределах. Неопределенности.
7. Эквивалентные бесконечно малые функции.
8. Определение непрерывной функции.
9. «Арифметические» свойства непрерывных функций.

#### **Тема 4. Дифференциальное исчисление.**

1. Производная функции.
2. Геометрический и физический смысл производной.
3. Правила дифференцирования.
4. Производная сложной функции.
5. Производные высших порядков.
6. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.
7. Применение производной для исследования функций.
8. Исследование функции на монотонность с помощью производной.
9. Исследование функции на экстремум с помощью производной.
10. Исследование функции на выпуклость вверх, вниз, нахождение точек перегиба с помощью производной.

#### **Тема 5. Интегральное исчисление.**

1. Понятие первообразной функции.
2. Понятие неопределенного интеграла.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

6. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
7. Основные свойства определенного интеграла.
8. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Методы вычисления определенных интегралов
10. Применение интегралов к вычислению площадей фигур.
11. Приложения определенного интеграла.

#### **Тема 6. Основные понятия комплексных чисел.**

1. Формы записи комплексного числа
2. Алгебраическая форма записи комплексного числа
3. Действия над числами, заданными в алгебраической форме.
4. Модуль и аргумент комплексного числа.
5. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа
6. Изображение комплексных чисел на комплексной плоскости.
7. Решение алгебраических уравнений в комплексных числах.

### **Практические задания**

#### **Тема 1. Матрицы. Определители.**

1. Задачи на матрицы.

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

Найдите:

- а) матрицу  $2A+3B$ , б) матрицу  $A-B$ , в) матрицу  $A \cdot B$ , г) определитель матрицы  $A$ , д) матрицу  $B^{-1}$

2. Выполнить арифметические действия с матрицами:

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

$$2) \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -8 & 10 & 4 \end{pmatrix}^T - 3 \begin{pmatrix} -5 & -1 \\ 8 & 4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 2 & 0 & 8 \\ 3 & 8 & 5 \\ 0 & -4 & 7 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 2 & 10 & 3 \\ 0 & 4 & -2 \\ 5 & 2 & -9 \end{pmatrix}^T;$$

$$4) \begin{pmatrix} -3 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 1 & 10 \\ 2 & 4 & 8 & -1 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}^T;$$

3. Доказать равенство  $(AB)C=A(BC)$  для матриц:

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

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

$$4. \text{ Найти: } 1) \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}^3; \quad 2) \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}^3.$$

5. Вычислить определители:

$$1) \begin{vmatrix} \sin \alpha & -\cos \alpha \\ \cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix};$$

$$2) \begin{vmatrix} -1 & i \\ i & -1 \end{vmatrix};$$

$$3) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$4) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix};$$

6. Найти обратную матрицу для данной матрицы:

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

**Тема 2. Системы линейных уравнений.**

1. Решите систему линейных уравнений

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

а) методом Гаусса, б) методом Крамера, в) методом обратной матрицы.

2. Решить системы методом Крамера и методом обратной матрицы:

$$\text{a)} \begin{cases} 10x + y + 4z = 1 \\ x - 2y - 7z = -3 \\ 2x + y + 5z = 0 \end{cases}, \text{б)} \begin{cases} 5x - 3y + 2z = 19 \\ 4x + 5y - 3z = 31 \\ 3x + 7y - 4z = 31 \end{cases}$$

3. Решить системы методом Гаусса:

$$\text{a)} \begin{cases} 10x + y + 4z = 1 \\ x - 2y - 7z = -3 \\ 2x + y + 5z = 0 \end{cases}, \text{б)} \begin{cases} 5x - 3y + 2z = 19 \\ 4x + 5y - 3z = 31 \\ 3x + 7y - 4z = 31 \end{cases}$$

### Тема 3. Введение в анализ.

1. Вычислите пределы последовательностей

$$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 1}{n - 1}; \quad 2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{n^4 - 1}}{2n + 1}; \quad 3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1}}; \quad 4) \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+4}{n+1} \right)^{2n+1}.$$

2. Вычислите пределы функций

$$\text{a)} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x - 5}, \text{б)} \lim_{x \rightarrow 11} \frac{\sqrt{x-2} - 3}{x - 11}, \text{в)} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{x^2 - 4};$$

$$\text{г)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin 4x}{3x}, \text{д)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{3x - \sin x};$$

$$\text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 4x^2 - 5}{2x^3 + 4}, \text{ ж) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^{-x}, \text{ з) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right)^{\frac{x-1}{x+1}}.$$

#### Тема 4. Дифференциальное исчисление.

1. Найдите производную функции:

$$\text{а) } f(x) = e^x \cdot \sin x, \text{ б) } f(x) = \frac{\sin x + 1}{\cos x}, \text{ в) } f(x) = \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}}, \text{ г) } f(x) = e^{x^2+1}.$$

2. Найдите производную функции:

$$1) \quad y = \frac{8}{x} - 2\sqrt{x} + \cos 3x - e^{2x}$$

$$2) \quad y = \sin\left(x - \frac{2\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg}\left(x + \frac{5\pi}{6}\right)$$

$$3) \quad y = \left(4x^6 - 7x^2 + 9x + \frac{\pi}{4}\right)^4$$

$$4) \quad y = (9x - 1)^5 + \sqrt{5 - x^2}$$

$$5) \quad y = \frac{(5 - 2x)^3}{(3x + 7)^4}$$

3. Найдите дифференциал функции:

$$1) \quad y = 3x^5 + 8x^3 + 7x^2 - \sqrt{3}$$

$$2) \quad y = -\frac{15}{x} + 2\sqrt{x} - \operatorname{ctg} 3x + 5^x$$

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

$$4) \quad y = (8x - 7)^3 + \sqrt{9 - 3x}$$

$$5) \quad y = \frac{(4x - 9)^4}{(3 - 5x)^3}$$

4. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

$$f(x) = x + e^{-x}.$$

$$f(x) = x \ln x.$$

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

5. Найти экстремумы функций:

$$f(x) = x^3 - 3x + 1.$$

$$y = e^{x^2-4x+5}.$$

$$y = x - \operatorname{arctg} x.$$

6. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

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

$$y = x^5 - 10x^2 + 7x - 9.$$

$$y = \cos x.$$

## Тема 5. Интегральное исчисление.

1. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\text{а) } \int (5x^3 - 2x^2 + 3x - 8) dx \quad \text{б) } \int \left( x^{-5} + \frac{3}{x^2} - \frac{1}{4x^3} \right) dx \quad \text{в) } \int \frac{x^2 + x + 5}{2x} dx$$

$$\text{г) } \int \frac{2x}{x^2 + 5} dx, \quad \text{д) } \int \frac{\sin 2x}{\cos x} dx, \quad \text{е) } \int \frac{4 + \cos^3 x}{\cos^2 x} dx, \quad \text{ж) } \int \frac{2\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

2. Вычислить неопределенный интеграл с помощью подстановки или интегрирования по частям

$$\text{а) } \int (2x^3 + 1)^4 x^2 dx, \quad \text{б) } \int (1 + x^5) x^4 dx \quad \text{в) } \int x \cos 3x dx, \quad \text{г) } \int (x-1)e^{2x} dx \quad \text{д) } \int \frac{\ln x dx}{x^4},$$

$$\text{е) } \int \frac{e^{\sqrt{2x-1}}}{\sqrt{2x-1}} dx, \quad \text{ж) } \int \sqrt{\cos x} \sin x dx, \quad \text{з) } \int \ln x dx, \quad \text{и) } \int \frac{(\ln x)^3}{x} dx, \quad \text{к) } \int (2x+1) \sin 5x dx$$

3. Вычислить определенный интеграл:

а)  $\int_1^{\sqrt{3}} x^2 \cdot \sqrt[3]{(3-x^3)^2} dx;$

б)  $\int_0^{\ln 2} \frac{e^x - 1}{e^x + 1} dx;$

в)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{\cos^4 x} dx.$

г)  $\int_1^2 (3 - 2x)^2 dx;$

д)  $\int_0^{\pi} (1 + \sin^2 x) dx.$

е)  $\int_1^2 \frac{5}{3x+1} dx$

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

з)  $\int_1^2 \frac{3x^2 - x + 3}{x} dx$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 21xy - 1$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = x^2 + 2, y = 2x + 10, y = 0, x = 0.$

**Тема 6. Основные понятия комплексных чисел.**

1. Найдите  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 3 + i$ ,  $z_2 = 2 - 8i$

2. Найдите модуль к.ч.  $z = -2 + 2\sqrt{3}i$

3. Найдите  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 6 - 2i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$

4. Изобразите число на комплексной плоскости  $z = 2 + 4i$

5. Вычислите:  $(-5x + 4y^2i) \cdot (5x - 4y^2i)$

6. Разложите на множители:

а)  $x^2 + 1$ ; б)  $25x^2 + 9y^2$

7. Решите уравнения:

а)  $x^2 + x + 1 = 0$ ; б)  $x^2 + 2x + 2 = 0$

8. Выполнить умножение, деление и

возведение в степень к.ч.  $(z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}, z_1^2, z_2^3)$

, если

а)  $z_1 = \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3}$ ,

$z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$

б)  $z_1 = e^{i\frac{\pi}{5}}$ ;  $z_2 = e^{i\frac{4\pi}{5}}$

9. Запишите в тригонометрической и показательной форме к.ч.

а)  $z = \sqrt{3} + i$ ; б)  $z = -1 + i$

### Типовые задания для контрольной работы

#### Тема 1. Матрицы. Определители.

##### Вариант 1

1) Даны матрицы

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

Найти: а) матрицу  $3A-2B$ , б) матрицу  $2A+B$ , в) матрицу  $A \cdot B$ , г) матрицу  $A^T$ , д) матрицу  $B^T$



2) Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & 6 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

а) по правилу треугольников; б) с помощью алгебраических дополнений.

### Вариант 2

1) Даны матрицы

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

Найти: а) матрицу  $2A+3B$ , б) матрицу  $A-3B$ , в) матрицу  $B \cdot A$ , г) матрицу  $B^T$ , д) матрицу  $A^{-1}$

2) Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & 6 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

а) по правилу треугольников; б) с помощью алгебраических дополнений.

## Тема 2. Системы линейных уравнений.

### Вариант 1

Решить систему

а) методом Крамера

б) методом Гаусса

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

### Вариант 2

Решить систему

а) методом Крамера

б) методом Гаусса

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

### Тема 3. Введение в анализ.

#### 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:

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

### Тема 4. Дифференциальное исчисление.

#### Вариант 1

1. Найти производную функции

$$y = \sin^6(4x^3 - 2)$$

2. Найти производную третьего порядка функции

$$y = 3x^4 + \cos 5x$$

3. Найти дифференциал функции

$$y = 3^{\sin x}$$

4. Исследовать функцию на экстремум

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2$$

5. Исследовать функцию на выпуклость и найти ее точки перегиба

$$y = \frac{x^3 - 1}{x}$$

## Вариант 2

Найти производную функции

$$y = \cos^4(6x^2 + 9)$$

2. Найти производную третьего порядка функции

$$y = 2x^5 - \sin 3x$$

3. Найти дифференциал функции

$$y = \sin 3^x$$

4. Исследовать функцию на экстремум

$$f(x) = x^3 + 3x + 2$$

5. Исследовать функцию на выпуклость и найти ее точки перегиба

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

## Тема 5. Интегральное исчисление.

### Вариант 1

1. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\text{a) } \int (4x^3 - 6x^2 - 4x + 1) dx$$

$$\text{б) } \int (\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x}) dx \quad \text{в) } \int \frac{(3x+1)^2}{x} dx$$

$$\text{г) } \int \frac{2x dx}{x^2 + 1} \quad \text{д) } \int \cos 5x dx$$

$$\text{е) } \int \frac{dx}{3 \sin^2 x}$$

$$\text{ж) } \int \frac{\ln x dx}{x^3}$$

$$\text{з) } \int (9 - 2x^3)^4 x^2 dx$$

2. Решить задачу:

Уравнение скорости движущейся точки имеет вид  $V = 2t - 3$ . Найти уравнение движения точки, если к моменту начала отсчета она прошла путь 6 м.

$$\text{3. Вычислить определенный интеграл: а) } \int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx, \text{ б) } \int_0^1 (3x + 1)^4 dx.$$

4. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = -1, \quad x = 1$ .

## Вариант 2

1. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\text{а) } \int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3) dx$$

$$\text{б) } \int (\sqrt[3]{x^5} - 2\sqrt{x} + 4) dx \quad \text{в) } \int \frac{x^3 + 1}{x} dx$$

$$\text{г) } \int \frac{4x^3}{x^4 + 2} dx \quad \text{д) } \int \frac{\sin 2x}{\sin x} dx$$

$$\text{е) } \int \frac{\cos^2 x + 3}{\cos^2 x} dx$$

$$\text{ж) } \int x^2 e^x dx$$

$$3) \int 4(t^4 + 5)^2 t^3 dt$$

2. Решить задачу:

Скорость тела задана уравнением  $V = 6t^2 + 1$ . Найти уравнение движения, если за время  $t = 3$  с тело прошло путь  $S = 60$  м.

$$3. \text{Вычислить определенный интеграл: а) } \int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx, \text{ б) } \int_2^3 (2x - 1)^3 dx.$$

4. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 2$ .

## Тема 6. Основные понятия комплексных чисел.

### Вариант 1

1. Найдите действительную часть комплексного числа, если:

$$z = \frac{1+i}{1-i} + (3+2i) \cdot (2-i).$$

2. Найдите сумму  $z_1 + z_2$  и произведение  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 5 + 4i$ ,  $z_2 = -2 + 3i$ .

3. Степень мнимой единицы. Вычислите:  $z = 6i^{22} + 4i^{15}$ .

4. Найдите модуль комплексного числа  $z = \frac{2}{5} - \frac{\sqrt{2}}{5}i$ .

5. Представьте в алгебраической форме комплексное число

$$z = 4 \left( \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right).$$

### Вариант 2

1. Найдите действительную часть комплексного числа, если:  $z = (5+9i) \cdot (1+i) - 9 - 3i$ .

2. Найдите разность  $z_2 - z_1$  и частное  $\frac{z_2}{z_1}$ , если  $z_1 = 1 + i$ ,  $z_2 = 1 - i$ .

3. Постройте комплексное число в виде вектора  $z = 3 + 2i$ .

4. Представьте в тригонометрической форме комплексное число  $z = \sqrt{3} - i$ .

5. Представьте в алгебраической форме комплексное число

$$z = 2 \left( \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right).$$

#### Вопросы для экзамена:

1. Экономико-математические методы. Матричные модели.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Определители матриц. Определение и способы нахождения. Свойства определителей.
4. Обратная матрица.
5. Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы.
6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
9. Последовательности. Предел последовательности.
10. Функции. Способы задания, область определения.
11. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечные пределы
12. Теоремы о пределах. Неопределенности.
13. Эквивалентные бесконечно малые функции.
14. Производная функции. Правила дифференцирования.
15. Производная сложной функции.
16. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.
18. Применение производной для исследования функций.
19. Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
20. Основные свойства неопределенного интеграла.
21. Основные методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям).
22. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
23. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Приложения определенного интеграла.
25. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи. Действия над числами, заданными в алгебраической форме.
26. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
27. Изображение комплексных чисел на комплексной плоскости.
28. Решение алгебраических уравнений в комплексных числах.