

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 бизнеса и развития профессионального мастерства

Директор института экономики, управления и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:

Меркулова Е.Ю.

«13» января 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

к рабочей программе по дисциплине

ЕН.02 Математика

подготовки специалистов среднего звена по специальности

«38.02.06 «Финансы»»

**Основная образовательная программа среднего профессионального образования**

Финансы

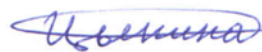
Квалификация

«Финансист»

Год набора 2022

Тамбов 2022

**Разработчик(и) ФОС:**



**Цыкина С.В.**

Старший преподаватель кафедры "функционального анализа" ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина"

**Эксперт(ы):**

Кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Тамбовского государственного технического университета,



**Жуковская Т. В.**

Фонд оценочных средств к рабочей программе разработан на основе ФГОС СПО по специальности 38.02.06 «Финансы» (от 05.02.2018 №65) и утвержден на заседании кафедры «Функционального анализа» института Математики, физики и информационных технологий 10 января 2022 г., протокол №4.

Зав. кафедрой  
«Функционального анализа»



Панасенко Е.А,

## 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;
ПК.1.1	Рассчитывать показатели проектов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации
ПК.1.3	Осуществлять контроль за совершением операций со средствами бюджетов бюджетной системы Российской Федерации
ПК.1.4	Составлять плановые документы государственных и муниципальных учреждений и обоснования к ним
ПК 1.5	Обеспечивать финансово-экономическое сопровождение деятельности по осуществлению закупок для государственных и муниципальных нужд
ПК.2.1	Определять налоговую базу, суммы налогов, сборов, страховых взносов, сроки их уплаты и сроки представления налоговых деклараций и расчетов
ПК.2.2	Обеспечивать своевременное и полное выполнение обязательств по уплате налогов, сборов и других обязательных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации
ПК.2.3	Осуществлять налоговый контроль, в том числе в форме налогового мониторинга
ПК 3.1	Планировать и осуществлять мероприятия по управлению финансовыми ресурсами организации
ПК.3.2	Составлять финансовые планы организации
ПК 3.3	Оценивать эффективность финансово-хозяйственной деятельности организации, планировать и осуществлять мероприятия по ее повышению
ПК 3.4	Обеспечивать осуществление финансовых взаимоотношений с организациями, органами государственной власти и местного самоуправления
ПК 3.5	Обеспечивать финансово-экономическое сопровождение деятельности по осуществлению закупок для корпоративных нужд
ПК.4.2	Осуществлять предварительный, текущий и последующий контроль хозяйственной деятельности объектов финансового контроля

## 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	ОК.01 ПК.1.1,1.3, 1.4, 1.5 ПК.2.1-2.3 ПК.3.1-3.5 ПК.4.2	<b>Знать:</b> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для	Контрольный опрос, практические задания (задачи), контрольная работа	экзамен

№ п/п	Наимено- вание темы	Компе- тенция	Результаты (освоенные умения, усво- енные знания)	Наименование ОС	
				Текущий кон- троль	Проме- жуточ- ная ат- теста- ция
2	Тема 2. Си- стемы ли- нейных уравнений.	ОК.01 ПК.1.1,1.3, 1.4, 1.5 ПК.2.1-2.3 ПК.3.1-3.5 ПК.4.2	решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в про- фессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; поряд- ок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; – формулы простого и сложного процентов, основы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и мате- матической статистики необходимые для решения экономических и бухгал- терских задач	Контрольный опрос, практи- ческие задания (задачи), кон- трольная рабо- та	
3	Тема 3. Введение в анализ.	ОК.01 ПК.1.1,1.3, 1.4, 1.5 ПК.2.1-2.3 ПК.3.1-3.5 ПК.4.2	<b>уметь:</b> – распознавать задачу и/или проблему в профес- сиональном и/или соци- альном контексте; – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы реше- ния задачи; выявлять и эффективно искать ин- формацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составить план действия; определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными ме- тодами работы в профес- сиональной и смежных сферах; – реализовать составлен- ный план; оценивать ре- зультат и последствия своих действий (самостоя-	Контрольный опрос, практи- ческие задания (задачи), кон- трольная рабо- та	
4	Тема 4. Дифферен- циальное исчисление	ОК.01 ПК.1.1,1.3, 1.4, 1.5 ПК.2.1-2.3 ПК.3.1-3.5 ПК.4.2		Контрольный опрос, практи- ческие задания (задачи), кон- трольная рабо- та	
5	Тема 5. Ин- тегральное исчисление	ОК.01 ПК.1.1,1.3, 1.4, 1.5 ПК.2.1-2.3 ПК.3.1-3.5 ПК.4.2		Контрольный опрос, практи- ческие задания (задачи), кон- трольная рабо- та	
6	Тема 6. Ос- новные по- нятия ком- плексных чисел	ОК.01 ПК.1.1,1.3, 1.4, 1.5 ПК.2.1-2.3 ПК.3.1-3.5 ПК.4.2		Контрольный опрос, практи- ческие задания (задачи), кон- трольная рабо- та	

№ п/п	Наимено- вание темы	Компе- тенция	Результаты (освоенные умения, усво- енные знания)	Наименование ОС	
				Текущий кон- троль	Проме- жуточ- ная ат- теста- ция
			<p>тельно или с помощью наставника)основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел;</p> <p>– применять формулы вычисления простого и сложного процентов, методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и математической статистики для решения экономических задач, обоснования целесообразности операций бухгалтерского учёта;</p> <p>– рассчитывать экономические показатели, применяемые в бухгалтерских расчётах.</p>		

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка / Уровень сформиро- ванности ком- петенции	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<b>Качество ответов при кон- трольном опросе</b>	полно излагает изученный ма- териал, даёт правильное опре- деленное понятий; обнаружи- вает понимание материала, может обосновать свои сужде- ния, применить знания на практике, привести необходи- мые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает мате- риал последовательно и пра- вильно с точки зрения норм литературного языка	студент даёт ответ, удовлетво- ряющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допускает 1-2 ошибки, кото- рые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательно- сти и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в опре- делении понятий или форму- лировке теорий; не умеет до- статочно глубоко и доказа- тельно обосновать свои суж- дения и привести свои приме- ры; излагает материал непо- следовательно и допускает ошибки в языковом оформле- нии излагаемого	студент обнаруживает незна- ние большей части соответ- ствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуве- ренно излагает материал
<b>Качество решений практи- ческих заданий</b>	ответ на вопросы задачи дан правильно. Объяснение хода её решения подробное, после- довательное, грамотное, с тео- ретическими обоснованиями (в том числе из лекционного кур- са); ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие	ответ на вопросы задачи дан правильно. Объяснение хода её решения подробное, но не- достаточно логичное, с еди- ничными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в том числе из лекционного ма- териала); ответы на дополни- тельные вопросы верные, но недостаточно чёткие.	ответы на вопросы задачи да- ны правильно. Объяснение хо- да её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретиче- ским обоснованием (в том числе лекционным материа- лом); ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях	ответы на вопросы задачи да- ны неправильно. Объяснение хода её решения дано непол- ное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоре- тического обоснования; отве- ты на дополнительные вопро- сы неправильные (отсутству- ют)
<b>Качество</b>	ответ на вопросы задачи дан	ответ на вопросы задачи дан	ответы на вопросы задачи да-	ответы на вопросы задачи да-

<b>подготовки к решению контрольной работы</b>	правильно. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса); ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие	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.	ны 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	ны 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 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 тео-	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 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	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 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 мини-	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>риях, 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>исполнения заданий; средний уровень компетенций.</p>	<p>мальный 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:

$$1) 3 \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -8 & 10 & 4 \end{pmatrix}^T - 3 \begin{pmatrix} -5 & -1 \\ 8 & 4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix};$$

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

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

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:

$$1) \begin{vmatrix} \sin \alpha & -\cos \alpha \\ \cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} -1 & i \\ i & -1 \end{vmatrix}; \quad 3) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

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

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:

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

3. Решить системы методом Гаусса:

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

## 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

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

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

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

#### Тема 4. Дифференциальное исчисление.

1. Найдите производную функции:

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

2. Найдите производную функции:

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

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

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

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

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

3. Найдите дифференциал функции:

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

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

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

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

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

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:

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

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

$$y = x - \arctg x.$$

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:

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

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

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

$$\text{г) } \int_1^2 (3 - 2x)^2 dx;$$

$$\text{д) } \int_0^{\pi} (1 + \sin^2 x) dx.$$

$$\text{е) } \int_1^2 \frac{5}{3x+1} dx$$

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

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

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2 - x, y = 1$$

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:

$$a) x^2 + 1; б) 25x^2 + 9y^2$$

7. Решите уравнения:

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

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

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

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

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

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

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

## 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  $B^{-1}$

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.

**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:

а)  $\int (4x^3 - 6x^2 - 4x + 1)dx$

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

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

е)  $\int \frac{dx}{3 \sin^2 x}$

ж)  $\int \frac{\ln x dx}{x^3}$

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.

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

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

### Вариант 2

1. Вычислить неопределенный интеграл:

а)  $\int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3)dx$

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

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

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

ж)  $\int x^2 e^x dx$

з)  $\int 4(t^4 + 5)^2 t^3 dt$

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

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

## 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.