

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Михаил Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2025 20:38:36  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df252577440c4d11b6491600

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО РГАЗУ)**

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

**Специальности** 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет

**Квалификация** Бухгалтер

**Форма обучения** заочная

**Курс** 1

Балашиха 2021

Рабочая программа дисциплины « Математика» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет

Составители: к.т.н., доцент

Лычкин В.Н.

Ст.преподаватель

Капитонова В.А.

Заведующий(ая) кафедрой

А.А. Муханова

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 4 от «17» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 4 от «17» февраля 2021г.)

**Рецензент:**

Муханова А.А. – к.п.н. доцент кафедры «Природообустройство и водопользование»

## 1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математика» является частью математического и общего естественнонаучного цикла ЕН.01 основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.01 - Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Дисциплина «Математика» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО специальности 38.02.01 - Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09

## 2. Цель, задачи и планируемые результаты освоения дисциплины

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы СПО (наименование компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знать, уметь)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<b>Знать:</b> основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> основные понятия и методы теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа. <b>Уметь:</b> быстро и точно искать, оптимально определять необходимую информации, а также обоснованно применять современные технологии её обработки
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<b>Знать:</b> значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ. <b>Уметь:</b> организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>Знать:</b> математические понятия и определения, способы доказательств математическими методами. <b>Уметь:</b> умело и эффективно работать в коллективе, соблюдать профессиональную этику
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> математический анализ информации, представленной различными способами, а также методы построения графиков различных процессов. <b>Уметь:</b> рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятель-

		ности
--	--	-------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
1.	Лекции (Л)	10
2.	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	6
3.	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
4.	Выполнение курсового проекта (работы)	-
5.	Самостоятельная работа	54
6.	Индивидуальные занятия	-
7.	Другие виды учебной деятельности (выполнение контрольных и курсовых работ (проектов) и др.)	Контр. работа
8.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен
9.	Объем образовательной программы учебной дисциплины час (академический)	72

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по видам занятий, согласно учебного плана

##### Лекционные занятия

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Введение в математический анализ.		2	ОК 04, ОК 09
	Тема 1. Предел функции.	Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.		
	Тема 2. Непрерывность функции.	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва функций.		
2.	Дифференциальное исчисление.		4	ОК 02, ОК 03
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	Тема 2. Приложения производной.	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Исследование функции и построение ее графика.		
3.	Интегральное исчисление.		2	ОК 01, ОК 03
	Тема 1. Неопределенный интеграл.	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных инте-		

		гралов. Методы интегрирования: заменой переменной; по частям.		
	Тема 2. Определенный интеграл.	Задача нахождения площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла.		
4.	Дифференциальные уравнения.		2	ОК 02, ОК 04
	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные.		

### Практические занятия

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Элементы линейной алгебры		2	ОК 02, ОК 03, ОК 04
	Тема 1. Матрицы и определители.	Матрицы и действия над ними: сложение и вычитание матриц; умножение матрицы на число; умножение матрицы на матрицу. Определители: их свойства и вычисление. Нахождение обратных матриц.		
	Тема 2. Решение систем линейных уравнений.	Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы.		
2.	Введение в математический анализ.		2	ОК 04, ОК 09
	Тема 1. Предел функции.	Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.		
	Тема 2. Непрерывность функции.	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва функций.		
3.	Дифференциальное исчисление.		2	ОК 02, ОК 03
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	Тема 2. Приложения производной.	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Исследование функции и построение ее графика.		
4.	Интегральное исчисление.		2	ОК 01, ОК 03
	Тема 1. Неопре-	Первообразная функция и неопре-		

	деленный интеграл.	деленный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных интегралов. Методы интегрирования: заменой переменной; по частям.		
	Тема 2. Определенный интеграл.	Задача нахождения площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла.		

### Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем*	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Комплексные числа		6	ОК 01, ОК 02
	Тема 1. Комплексные числа.	Определение комплексного числа в алгебраической форме. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений.		
2.	Элементы линейной алгебры		10	ОК 02, ОК 03, ОК 04
	Тема 1. Матрицы и определители.	Матрицы и действия над ними: сложение и вычитание матриц; умножение матрицы на число; умножение матрицы на матрицу. Определители: их свойства и вычисление. Нахождение обратных матриц.		
	Тема 2. Решение систем линейных уравнений.	Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы.		
3.	Введение в математический анализ.		8	ОК 04, ОК 09
	Тема 1. Предел функции.	Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.		
	Тема 2. Непрерывность функции.	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва функций.		
4.	Дифференциальное исчисление.		10	ОК 02, ОК 03
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	Тема 2. Приложения производной.	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты.		

		Исследование функции и построение ее графика.		
5.	Интегральное исчисление.		10	ОК 01, ОК 03
	Тема 1. Неопределенный интеграл.	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных интегралов. Методы интегрирования: заменой переменной; по частям.		
	Тема 2. Определенный интеграл.	Задача нахождения площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла.		
6.	Дифференциальные уравнения.		10	ОК 02, ОК 04
	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные.		

#### 4. Условия реализации программы дисциплины

##### 4.1. Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения по дисциплине

Виды учебных занятий*	№ учебной аудитории и помещения для самостоятельной работы***	Наименование учебной аудитории для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы**	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами, компьютерной техникой	Приспособленность учебных аудиторий и помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекции	201		Проектор BENQ MP61SP Экран на стойке рулонный CONSUL DRAPER	частично
	203	203	Проектор SANYO PLC-XW250 Экран настенный моторизированный SimSCREEN	частично
	129		Проектор EPSON EB-1880 Экран настенный моторизированный SimSCREEN	частично

		320	Персональный компьютер на базе процессора Intel Pentium G620 (11 штук)	частично
Практические занятия	203	203	Проектор SANYO PLC-XW250 Экран настенный моторизированный SimSCREEN	частично
	217		Персональный компьютер	частично
	412		Персональный компьютер	частично
	142		Персональный компьютер	частично
Самостоятельная работа	320	320	Персональный компьютер на базе процессора Intel Pentium G620 (11 штук)	частично
	Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	Персональный компьютер	частично

#### 4.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### Перечень основной литературы

«Математика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам 1 курса среднего профессионального образования по направлению подготовки 38.02.01 - Экономика и бухгалтерский учет. РГАЗУ, 2019 г. (авторы: доц. Лычкин В.Н., ст. преп. Капитонова В.А.).

Высшая математика: учебное пособие /В.Ф. Комогорцев.- Брянск: Брянский ГАУ, 2018.- 259с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2018.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|5018> (дата обращения: 01.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Высшая математика. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / С. А. Муханов, В. В. Бритвина , Г. П. Конюхова , А. А. Муханова. – Москва : Прондо, 2017. – 120 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: [http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Differen\\_yravneniy.pdf](http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Differen_yravneniy.pdf)(дата обращения: 01.07.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Математика: учебное пособие /С.Г.Бурова.- Стерлитамакск: ГБПОУ Стерлитамакский межотраслевой колледж, 2013.- 212с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2013.- URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|4471>(дата обращения: 01.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.



#### 4.2.1. Электронные издания

5. Лычкин В.Н. Цикл видеолекций по высшей математике. Адрес в сети интернет: <https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6>

### 5. Фонд оценочных средств для оценки достижений запланированных результатов обучения по дисциплине

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств*	Вид и форма контроля <b>Текущий контроль</b> (тестирование; опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и т.д.)	Вид и форма аттестации компетенции <b>Промежуточная аттестация</b> (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике, и др.)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<b>Знать:</b> основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Практическое задание, собеседование, тест, контрольная работа, рабочая тетрадь,	Опрос на практическом занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе, проверка рабочей тетради.	Экзамен, защита контрольной работы.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> основные понятия и методы теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа. <b>Уметь:</b> быстро и точно искать, оптимально определять необходимую информацию, а также обоснованно применять современные технологии её обработки.	Практическое задание, собеседование, тест, контрольная работа, рабочая тетрадь,	Опрос на практическом занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе, проверка рабочей тетради.	Экзамен, защита контрольной работы.
ОК 03. Планиро-	<b>Знать:</b> значение математики в	Практическое задание, собе-	Опрос на практическом занятии, реше-	Экзамен, защита контрольной ра-

вать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ. <b>Уметь:</b> организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня.	седование, тест, контрольная работа, рабочая тетрадь,	ние тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе, проверка рабочей тетради.	боты.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>Знать:</b> математические понятия и определения, способы доказательств математическими методами. <b>Уметь:</b> умело и эффективно работать в коллективе, соблюдать профессиональную этику	Практическое задание, собеседование, тест, контрольная работа, рабочая тетрадь,	Опрос на практическом занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе, проверка рабочей тетради.	Экзамен, защита контрольной работы.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> математический анализ информации, представленной различными способами, а также методы построения графиков различных процессов. <b>Уметь:</b> рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности	Практическое задание, собеседование, тест, контрольная работа, рабочая тетрадь,	Опрос на практическом занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе, проверка рабочей тетради.	Экзамен, защита контрольной работы.

## 5.2. Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине,	Комплект задач и заданий

		должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Комплект заданий для самостоятельной работы

### 5.3. Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций Оценки сформированности компетенций при сдаче экзамена (зачета)

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований	Минимально допустимый уровень знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с имеющимися ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных за-	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и

		дач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

#### 5. 4. Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций

##### Примеры заданий для практических занятий Определители.

Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}.$$

$$2. \begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}.$$

$$3. \begin{vmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{vmatrix}.$$

$$4. \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}.$$

$$5. \begin{vmatrix} 1 & a & 1 \\ 0 & a & 0 \\ a & 0 & -a \end{vmatrix}$$

$$6. \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

$$7. \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}. \quad 8. \begin{vmatrix} 5 & 0 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}. \quad 9. \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 8 & 9 & -4 & 6 \\ 1 & 5 & 4 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 & -9 & 5 \\ -1 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{vmatrix}.$$

**Матрицы.**

1. Найти  $A^2$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & -1 & -2 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 23 \\ 3 \end{pmatrix}$ .

3. Вычислить  $3A - 2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислить  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

В задачах 5 – 7 найти матрицы, обратные данным.

5.  $\begin{pmatrix} 4 & -6 \\ -8 & -3 \end{pmatrix}$ .      6.  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ .      7.  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ .

В задачах 8, 9 найти ранги матриц.

8.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$       9.  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 3 \\ \vee & 4 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 2 & 6 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ .

В задачах 10 – 11 решить матричные уравнения.

10.  $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}$ .

$$11. \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 10 & 2 & 7 \\ 10 & 7 & 8 \end{pmatrix}.$$

В задачах 12 – 13 даны два линейных преобразования. Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее  $x_2, y_2, z_2$  через  $x, y, z$ .

$$12. \begin{cases} x_1 = 2x - y + 4z \\ y_1 = x + 3y - z \\ z_1 = 4x - y \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x_2 = x_1 + 2y_1 - z_1 \\ y_2 = 3x_1 - y_1 + 2z_1 \\ z_2 = y_1 + z_1 \end{cases}.$$

$$13. \begin{cases} x_1 = x + 2y - z \\ y_1 = 2x - y + 3z \\ z_1 = 4x + y + z \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x_2 = 2x_1 - y_1 + z_1 \\ y_2 = x_1 + 3y_1 - 2z_1 \\ z_2 = x_1 - 2y_1 + 2z_1 \end{cases}.$$

### **Системы линейных уравнений.**

В задачах 14 – 17 решить системы уравнений.

$$14. \begin{cases} 2x - 3y = 4 \\ 5x + 4y = 2 \end{cases} \quad 15. \begin{cases} 2x + y = 1 \\ 6x + 3y = 3 \end{cases}.$$

$$16. \begin{cases} 2x + 4y = 5 \\ 4x + 8y = 10 \end{cases} \quad 17. \begin{cases} ax + y = 1 \\ 9x + ay = 2 \end{cases}$$

В задачах 18 – 23 решить системы уравнений по формулам Крамера и матричным способом.

$$18. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \end{cases} \quad 19. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}.$$

$$20. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 = -1 \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{cases} \quad 21. \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 5x_2 + x_3 = 3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{cases}.$$

$$22. \begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases} \quad 23. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}.$$

В задачах 24, 25 решить системы уравнений методом Гаусса.

$$24. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22 \end{cases}.$$

$$25. \begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 8x_4 = -7 \end{cases}.$$

### Математический анализ

Вычислить пределы:

1. а)  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 4)$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - 2 \sin x}{\cos^2 x}$ .

2. а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 - x}{x^2 - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 3}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{x^2 - 3}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x - 8}{\sqrt[3]{x} - 2}$ ;

Найти производные функций:

3.  $y = x^3 - \sqrt{x} + e^x$ . 4.  $y = x^2 \cos x$ . 5.  $y = x^3 \ln x - \frac{x^3}{3}$ . 6.  $y = \sin^2 x$ .

7.  $y = (2x^4 - 5x + 1)^3$ . 8.  $y = \ln \sin(x^3 + 2)$ . 9.  $y = \frac{\sqrt{4x+1}}{x^2}$ .

Найти интервалы возрастания и убывания функций.

10.  $y = x^3 + 3x^2 + 3x$ . 11.  $y = -2x^3 + 15x^2 - 24x + 1$ . 12.  $y = x^2 e^{-x}$ .

Исследовать на экстремум функции:

13.  $y = -x^4 + 2x^2 + 3$ . 14.  $y = \frac{4x}{4 + x^2}$ . 15.  $y = \frac{x}{\ln x}$ . 16.  $y = (x^2 - 4)\sqrt[3]{x^2}$ .

Исследовать функции и построить их графики:

17.  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$ . 18.  $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$ . 19.  $y = \frac{x^2}{e^x}$

Вычислить неопределенные интегралы:

20.  $\int \left( 4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2} \right) dx$ . 21.  $\int (5 \cos x - 3e^x) dx$ . 22.  $\int \frac{(x+2)(x^2-3)}{x^2 dx} dx$ .

23.  $\int \sqrt{1+2x} dx$ . 24.  $\int \frac{2x^2 dx}{8x^3 - 5}$ . 25.  $\int \frac{1}{1+x^6} dx$ .

26.  $\int \left( 4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2} \right) dx$ . 27.  $\int (5 \cos x - 3e^x) dx$ . 28.  $\int \frac{(x+2)(x^2-3)}{x^2 dx} dx$ .

29.  $\int \sqrt{1+2x} dx$ . 30.  $\int \frac{2x^2 dx}{8x^3 - 5}$ . 31.  $\int \frac{1}{1+x^6} dx$ .

**Примеры тестовых заданий для проведения промежуточного и итогового контроля**

Вопрос		Варианты ответов
1. Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$	1) 18    2) 22    3) -4 4) 31
2. Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$	1) 0    2) 16    3) -41 4) 15
3. Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{vmatrix}$	1) 0    2) 2    3) 1 4) $2\cos\alpha - 3\sin\alpha$
4. Вычислить $2A - 3B$ , если	$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$	1) $\begin{pmatrix} 3 & -14 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -2 & -10 \\ 16 & 5 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 12 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -4 & -6 \\ 6 & 15 \end{pmatrix}$
5. Найти сумму элементов главной диагонали определителя	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$	1) 2    2) 0    3) -4 4) 15
6. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \\ 7 & 6 & 0 \end{pmatrix}$ . Какую матрицу нужно прибавить к матрице $A$ , чтобы получить единичную матрицу?		1) $\begin{pmatrix} 2 & 5 & -4 \\ 0 & 1 & 6 \\ 3 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -4 & -8 & -4 \\ -3 & -1 & -5 \\ -7 & -6 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 12 & 0 & 3 \\ 10 & 14 & 1 \\ -3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$
7. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ . Какую матрицу нужно прибавить к матрице $A$ , чтобы получить единичную матрицу?		1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$



	3) $\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$
8. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$ . Какую матрицу нужно прибавить к матрице $A$ , чтобы получить единичную матрицу?	1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -3 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$
9. Перемножить матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ .	1) $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -8 \\ 2 & 15 & -3 \\ 16 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -1 & -11 & -8 \\ 3 & 5 & 2 \\ 31 & 33 & 6 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 13 & -2 & -5 \\ 12 & 6 & 0 \\ 6 & 8 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0 & 8 & -7 \\ 5 & 5 & -13 \\ 6 & -9 & 2 \end{pmatrix}$
10. Найти матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ .	1) $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$
11. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$ , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ .	1) $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

	3) $\begin{pmatrix} 8 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 7 & -5 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$
12. Найти матрицу, обратную матрице $\begin{pmatrix} 4 & -6 \\ -8 & -3 \end{pmatrix}$ .	1) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 7 & 8 \\ 4 & 7 \\ 9 & -16 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} \frac{1}{20} & -\frac{1}{10} \\ -2 & -1 \\ -15 & 15 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 17 & -9 \\ 2 & 31 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$
14. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ .	1) $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 7 & -5 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$
15. Система уравнений $\begin{cases} 2x + 3y = 4 \\ 3x - 4y = 2 \end{cases}$ имеет	1) два решения 2) единственное решение 3) не имеет решений 4) шесть решений
16. Система уравнений $\begin{cases} 2x + 5y = 4 \\ 6x + 15y = 12 \end{cases}$ имеет	1) два решения 2) единственное решение 3) не имеет решений 4) бесчисленное множество решений
17. Если $(x_0, y_0, z_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y - z = -4 \\ x - y + 2z = 3 \\ 3x + 2y - 4z = -3 \end{cases}$ , то выражение $x_0 + y_0 + z_0$ равно	1) -1    2) 0    3) 7 4) -5
18. Если $(x_0, y_0, z_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} 2x - 3y + z = -6 \\ 4x + y - z = -4 \\ x - y + 3z = 3 \end{cases}$ , то выражение $x_0 + y_0 + z_0$ равно	1) -5    2) 10    3) 3 4) 2

19. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 2x + 1)$	1) 0 2) -4 3) 5 4)
20. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 5}{x^2 - x - 4}$	1) 3 2) -1 3) 6 4) -2
21. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + 4x - 2}$	1) 0 2) 5 3) -1 4) 2
22. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$	1) 0,5 2) 6 3) 2 4) 0
23. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - x^3}{1 - x}$	1) 2 2) -1 3) 5 4) 3
24. Формула первого замечательного предела имеет вид	1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = \infty$
25. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$	1) 0.5 2) 3 3) -1 4) 0
26. Найти $y'(0)$ , если $y = x^3 - 2x + 3$	1) -7 2) 5 3) -2 4) 1
27. Найти $y'(2)$ , если $y = \frac{x+1}{x-3}$	1) -1 2) -4 3) 0 4) 5
28. Найти $y'(0)$ , если $y = 2^x \cdot \operatorname{tg} x$	1) 6 2) 1 3) 7 4) 0
29. Найти значение производной функции $y = x^3 - \frac{5}{x^2} + 3\sqrt{x}$ в точке $x=1$	1) 14,5 2) 5 3) 4,7 4) 1
30. Длина интервала убывания функции $y = (x-5)^3 \sqrt{x^2}$ равна	1) 2 2) 7 3) 4 4) 5
31. Значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 3$ в точке ее минимума равно	1) -5 2) 4 3) -2 4) 0
32. Функция $y = x^2 - 2x + 3$ возрастает на интервале	1) $(1; \infty)$ 2) $(3; 7)$ 3) $(-\infty; 5)$ 4) $(12; 26)$
33. Функция $y = x^3 + 3x^2 + 3x$ возрастает на интервале	1) $(-3; 4)$ 2) $(-\infty; \infty)$ 3) $(0; \infty)$ 4) $(5; 9)$
34. Функция $y = x^3 + \frac{9}{2}x^2 + 5$ имеет максимум при $x_0$ , равном	1) 0 2) 7 3) -3 4) -1
35. Функция $y = 3 + 2x^2 - x^4$ имеет минимум при $x_0$ , равном	1) 0 2) -4 3) 7 4) 1
36. Значение функции $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 2$ в точке ее минимума равно	1) 0 2) -7 3) -1 4) 5

37. Вычислить $\int \left( \frac{5}{1+x^2} - \frac{5}{\cos^2 x} \right) dx$	1) $5\arcsin x + 3\operatorname{ctg} x + C$ 2) $5\operatorname{arctg} x - 3\operatorname{tg} x + C$ 3) $4x^3 - 2\sin x + C$ 4) $5\ln(1+x^2) - 3\operatorname{tg} x + C$
38. Вычислить $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$	1) $\ln^3 x + C$ 2) $\frac{1}{3}\ln^3 x + C$ 3) $2\ln x + C$ 4) $\frac{\ln^3 x}{x^2} + C$
39. Вычислить $\int \sin^3 x \cos x dx$	1) $0,25\sin^4 x + C$ 2) $3\sin^2 x - C$ 3) $4\sin^4 x \cos x + C$ 4) $6\cos^2 x + C$
40. Вычислить $\int x e^{x^2+1} dx$	1) $x^2 e^{x^3+x} + C$ 2) $0,5e^{x^2+1} + C$ 3) $2xe^{2x+1} + C$ 4) $(x^2+1)e^{2x+1} + C$
41. Вычислить $\int \frac{dx}{5x+1}$	1) $\frac{1}{5}\ln 5x+1  + C$ 2) $e^{5x+1} + C$ 3) $xe^{5x+1} + C$ 4) $\ln 5x+1  + C$
42. Вычислить $\int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$	1) $\ln(1+x^6) + C$ 2) $x^3 + 4C$ 3) $\frac{1}{3}\operatorname{arctg} x^3 + C$ 4) $\ln x^6+x^2  + C$
43. Вычислить $\int \frac{5x^3 - x^2 - 1}{x^4} dx$	1) $5\ln x  + \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + C$ 2) $x^2 + \frac{5}{x} + \frac{2}{x^2} + C$ 3) $x^4 - 2\ln x  + C$ 4) $\ln\left \frac{x}{4}\right  - 4x^3 + C$
44. Вычислить $\int \ln x dx$	1) $x(\ln x  - 1) + C$ 2) $\frac{1}{x} + C$ 3) $\ln x  + x^2 + C$ 4) $x^3 - 4x + C$

45. Вычислить $\int x \sin x dx$	1) $\sin x - \cos x + C$ 2) $e^x \sin x + C$ 3) $-x \cos x + \sin x + C$ 4) $2x \cos x + C$
46. Вычислить $\int_1^3 x^3 dx$	1) 14 2) 20 3) 4 4) 21
47. Вычислить $\int_1^2 \left( x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx$	1) 0,5 2) <u>7</u> <del>11</del> 21 3) 8 4) 9
48. Вычислить $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$	1) $\frac{\pi}{6}$ 2) <del>0</del> 3) $-\frac{2}{3}$ 4) $2\pi + 1$