

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Агалеевич
Должность: Директор
Дата подписания: 03.11.2023 11:11:59
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

ЕН01. Математика

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

	специальность
<i>38.02.01</i>	<i>Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)</i>
код	наименование специальности
	квалификация
	<i>Бухгалтер</i>

Год начала подготовки
2020

Разработчик (составитель)

Фаттахова О.В.,

преподаватель

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	5
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	10
4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	11
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет(по отраслям) (укрупненная группа специальностей 38.00.00 Экономика и управление), для обучающихся заочной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному циклу. Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.
ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	100
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	20
в том числе:	

лекции (уроки)	8
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	
практические занятия	12
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	
лабораторные занятия	
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего) <i>(если предусмотрена)</i>	80
Консультации	
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы в 4 семестре</i>	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Теория комплексных чисел		4/20	
Тема 1.1 Определение комплексного числа	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Определение комплексного числа. Примеры 2. Определение комплексно-сопряженного числа. Примеры 3. Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	ОК01, ОК02, ОК09
Тема 1.2 Действия над комплексными числами	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Сумма комплексных чисел. Примеры 2. Вычитание комплексных чисел. Примеры 3. Произведение комплексных чисел. Примеры 4. Деление комплексных чисел. Примеры 5. Возведение в степень комплексных чисел. Примеры	4	ОК01, ОК02, ОК09
Тема 1.3 Решение задач с комплексными числами	<i>Практическое занятие</i> 1. Задачи на выполнение суммы и вычитания комплексных чисел 2. Задачи на выполнение произведения и деления комплексных чисел 3. Задачи на выполнение возведение в степень комплексных чисел	2	ОК01, ОК02, ОК09
Тема 1.4 Тригонометрическая форма комплексного числа	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Содержание учебного материала</i> 1. Модуль или абсолютная величина комплексного числа 2. Аргумент комплексного числа 3. Тригонометрическая форма комплексного числа 4. Примеры на составление тригонометрической формы комплексного числа	4	ОК01, ОК02, ОК09
Тема 1.5 Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме 2. Деление комплексных чисел в тригонометрической форме 3. Возведение в степени комплексных чисел в тригонометрической форме	6	ОК01, ОК02, ОК09
Тема 1.6 Комплексные числа, заданные в тригонометрической форме	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Упражнения на умножение комплексных чисел в тригонометрической форме 2. Упражнения на деление комплексных чисел в тригонометрической форме 3. Упражнения на возведение в степени комплексных чисел в тригонометрической форме	6	ОК01, ОК02, ОК09
Раздел 2. Основы линейной алгебры		6/20	

Тема 2.1 Матрицы	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Основные сведения о матрицах 2. Виды матриц 3. Операции над матрицами	2	OK01, OK02, OK09
Тема 2.2 Действия с матрицами	<i>Практическое занятие</i> 1. Умножение матрицы на число 2. Сложение и вычитание матриц 3. Умножение матриц 4. Возведение в степень 5. Транспонирование матрицы 6. След матрицы.	2	OK01, OK02, OK09
Тема 2.3 Определители второго и третьего порядков для квадратных матриц	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Определители квадратных матриц. 2. Виды определителей 3. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков	4	OK01, OK02, OK09
Тема 2.4 Определители n-го порядка и их свойства	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Определители n-го порядка матриц 2. Алгебраические дополнения и миноры 3. Свойства определителей n-го порядка матриц	2	OK01, OK02, OK09
Тема 2.5 Обратная матрица	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Определение обратной матрицы. 2. Необходимое и достаточное условие ее существования 3. Алгоритм вычисления элементов обратной матрицы 4. Текущий контроль: сам. работа «Вычисление определителей»	4	OK01, OK02, OK09
Тема 2.6 Ранг матрицы	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Элементарные преобразования над матрицами 2. Алгоритм вычисления ранга матрицы 3. Линейная независимость векторов. Базис 4. Вычисление дополнительных миноров 5. Вычисление элементов обратной матрицы через определители 6. Приведение матрицы к ступенчатому виду 7. Нахождение ранга матрицы	2	OK01, OK02, OK09
Тема 2.7 Системы линейных алгебраических уравнений	<i>Практическое занятие</i> 1. Основные понятия и определения 2. Метод обратной матрицы 3. Формулы Крамера	2	OK01, OK02, OK09
Тема 2.8 Метод Гаусса решения СЛАУ	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Алгоритм вычисления СЛАУ методом Гаусса в MS Excel 2. Постановка и решение задачи 3. Решение заданий по вариантам	2	OK01, OK02, OK09

Тема 2.9 Решение СЛАУ методами Гаусса и Крамера	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Решение СЛАУ методом Гаусса 2. Решение СЛАУ методом Крамера	4	OK01, OK02, OK09
Тема 2.10 Система m уравнений с n переменными	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Основные понятия и определения 2. Теорема Кронекера-Капелли 3. Общее и частные решения системы	2	OK01, OK02, OK09
Раздел 3. Основы дифференциального и интегрального исчисления		10/40	
Тема 3.1 Производная функции	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Задачи, приводящие к понятию производной 2. Определение производной функции 3. Непрерывность дифференцируемых функций 4. Теоремы дифференцирования 5. Производные элементарных функций	2	OK01, OK02, OK09
Тема 3.2 Решение задач на производную функции	<i>Практическое занятие</i> 1. Теоремы дифференцирования 2. Производные элементарных функций 3. Решение задач	2	OK01, OK02, OK09
Тема 3.3 Вычисление производных высших порядков	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Производные высших порядков 2. Применение формулы Лейбница для нахождения производной функции высших порядков	6	OK01, OK02, OK09
Тема 3.4 Задачи на вычисление производных	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Производные элементарных функций 2. Вычисление производных высших порядков 3. <i>Текущий контроль:</i> сам. работа «Вычисление производных»	6	OK01, OK02, OK09
Тема 3.5 Производная и ее приложения	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Геометрические приложения производной 2. Механические приложения производной 3. Решение задач	6	OK01, OK02, OK09
Тема 3.6 Первообразная. Неопределенный интеграл	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Понятие первообразной 2. Основные свойства первообразной 3. Определение неопределенного интеграла, примеры. 4. Основные свойства неопределенного интеграла	2	OK01, OK02, OK09
Тема 3.7 Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования	<i>Практическое занятие</i> 1. Непосредственное интегрирование 2. Примеры интегрирования функций 3. Метод подстановки 4. Метод интегрирования по частям	2	OK01, OK02, OK09

Тема 3.8 Приложения неопределенного интеграла	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Геометрические приложения неопределенного интеграла 2. Физические приложения неопределенного интеграла 3. Примеры решения задач 4. <i>Текущий контроль:</i> сам.работа «Неопределенный интеграл»	6	OK01, OK02, OK09
Тема 3.9 Определенный интеграл	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла 2. Определенный интеграл как предел суммы 3. Формула Ньютона-Лейбница 4. Основные свойства определенного интеграла	8	OK01, OK02, OK09
Тема 3.10 Вычисление определенного интеграла	<i>Самостоятельная работа</i> 1. Вычисление определенного интеграла методом подстановки 2. Формула интегрирования по частям	8	OK01, OK02, OK09
Тема 3.11 Итоговая контрольная работа	Итоговая контрольная работа	2	OK01, OK02, OK09
Всего:		20/80	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: учебная мебель: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D1C3E5CB-6347-41C1-B161-94782774D897 (дата обращения: 28.08.2018).
2. Хрипунова М. Б. Высшая математика : учебник и практикум для СПО / под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 472 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/79006A6A-C94E-438B-AADE-B32FC5E081D5 (дата обращения: 28.08.2018).
3. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04609-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921 (дата обращения: 28.08.2018).

Дополнительная учебная литература:

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для СПО / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 421 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03684-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E792CBC4-4262-4794-A57F-BCA60F8C8447 (дата обращения: 28.08.2018).
2. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 202 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921

online.ru/book/E5CA479C-1F17-4CB3-87F7-DC25F186736F (дата обращения: 28.08.2018).

3. Малугин, В. А. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для СПО / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 557 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03692-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/52949EE1-AEA2-4C7A-92F8-06FBB2C54CD5 (дата обращения: 28.08.2018).

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронной библиотечной системы	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 4420эбс от 02.06.2020	До 01.06.2021
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор №5-20 от 04.02.2020	До 03.02.2021
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 1681 от 06.09.2019	До 30.09.2020
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 1680 от 06.09.2019	До 30.09.2020
5.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438	До 10.06.2024
6.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
7.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://fcior.edu.ru	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
2.	www.school-collection.edu.ru	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения
Windows 7 Professional
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Календарно-тематический план

по дисциплине ***ЕН01. Математика***

<i>38.02.01</i>	<i>Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)</i>
код	наименование специальности
	специальность
	квалификация
	<i>Бухгалтер</i>

Разработчик (составитель)

Фаттахова О.В.,

преподаватель

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2020

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
Раздел 1. Теория комплексных чисел					
1	Определение комплексного числа	2/2		Лекция	Решить задачи
2	Решение задач с комплексными числами	2/4		Практическое занятие	Решить задачи
Раздел 2. Основы линейной алгебры					
3	Матрицы	2/6		Лекция	Решить задачи
4	Действия с матрицами	2/8		Практическое занятие	Решить задачи
5	Системы линейных алгебраических уравнений	2/10		Практическое занятие	Решить задачи
Раздел 3. Основы дифференциального и интегрального исчисления					
6	Производная функции	2/12		Лекция	Решить задачи
7	Решение задач на производную функции	2/14		Практическое занятие	Решить задачи
8	Первообразная. Неопределенный интеграл	2/16		Лекция	Решить задачи
9	Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования	2/18		Практическое занятие	Решить задачи
10	Итоговая контрольная работа	2/20			
Всего часов		20			

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Фонд оценочных средств

по дисциплине ***ЕН01. Математика***

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл, обязательная часть
цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

38.02.01	специальность <i>Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)</i>
код	наименование специальности
	квалификация <i>Бухгалтер</i>

Разработчик (составитель)

Фаттахова О.В.,

преподаватель

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Математика», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 38.00.00 Экономика и управление). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 20 часов, на самостоятельную работу предусмотрено 80 часа.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) и рабочей программой дисциплины ЕН.01 «Математика»:

умения:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

знания:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

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

- основы интегрального и дифференциального исчисления

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 38.02.06 Финансы, рабочей программой дисциплины «Математика» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы,

и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

- Практическая работа №1 «Решение задач с комплексными числами»
- Практическая работа №2 «Действия с матрицами»
- Практическая работа №3 «Системы линейных алгебраических уравнений»
- Практическая работа №4 «Решение задач на производную функции»
- Практическая работа №5 «Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования»

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

Практическая работа №1 «Действия над комплексными числами»

Задание 1.

Найти комплексное число z из равенства $2 + 3i = z + 4 + i$.

Задание 2.

Найти произведение комплексных чисел z из равенства $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.

Задание 3.

Найти частное от деления комплексного числа $z_1 = \frac{1}{2} - 3i$ на число $z_2 = 2 + \frac{1}{3}i$.

Задание 4.

Найти i^{59} .

Задание 5.

Вычислите

а) $\left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^2$; б) $\left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^4$.

Практическая работа №2 «Решение задач с комплексными числами»

Задание 1.

Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 2.

Дано: $z = 2 + i$. Найдите z^n , если $n = 2, 3, 4$.

Задание 3.

Найдите x и y из уравнения $(1 + 2i)x + (3 - 5i)y = 1 - 3i$. $x, y \in R$.

Задание 4.

Найдите комплексно-сопряженные числа для следующих чисел и постройте их на комплексной плоскости:

а) $z = 3 - 2i$; б) $z = -2 - i$; в) $z = 5i$; г) $z = i$; д) $z = 6$.

Задание 5.

Решите квадратные уравнения:

а) $x^2 + x + 1 = 0$; б) $x^2 - x + 1 = 0$; в) $x^2 + 1 = 0$; г) $2x^2 + 3 = 0$.

Примерные задания для самостоятельной работы «Действия над комплексными числами»

Вариант 1.

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \pm z_2, z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}$: $z_1 = 15 + 8i, z_2 = 4 - 3i$.
2. Представить число $z = 3 - 4i$ в тригонометрической форме.
3. Решить квадратное уравнение $x^2 - x + 1 = 0$.
4. Найти действительные числа x и y из уравнения $(3 + i)x - 2(1 + 4i)y = -2 - 4i$.

Вариант 2

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \pm z_2, z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}$: $z_1 = 9 - 3i, z_2 = 1 + 7i$.
2. Представить число $z = 2 + 3i$ в тригонометрической форме.
3. Решить квадратное уравнение $2x^2 + x + 1 = 0$.
4. Найти действительные числа x и y из уравнения $(1 + 2i)x - 3(1 - 2i)y = 1 + i$.

Практическая работа №3

«Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме»

Задание 1.

Составить тригонометрическую форму записи комплексного числа $z = -2 + 3i$.

Задание 2.

Представьте в тригонометрической форме следующие комплексные числа: $1; -1; i, -i, 1 + i, -1 + i, -1 - i\sqrt{3}, 2i$.

Задание 3.

Дано $z_1 = 3 + 4i, z_2 = -3 + 2i, z_3 = 4 - 3i$. Вычислите, чему равны модули и аргументы чисел:

а) $z_1 + z_2$; б) $z_2 + z_3$; в) $z_1 + z_3$; г) $z_1 - z_2$; д) $z_2 - z_3$; е) $z_3 - z_1$.

Задание 4.

Даны числа $z_1 = 2(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ и $z_2 = 3(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$. Составьте сумму $z_1 + z_2$ и разность $z_1 - z_2$. Найдите их модули и аргументы.

Задание 5.

Постройте точки, изображающие комплексные числа $1; -1; \sqrt{2}, i, -i, i\sqrt{2}, -1 + i, 2 + 3i$.

Практическая работа №4

«Комплексные числа, заданные в тригонометрической форме»

Задание 1.

Дано $z_1 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ и $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$.

Задание 2.

Дано $z_1 = 3(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ и $z_2 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$. Вычислить $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 3.

Выразите $\sin 4\varphi$, и $\cos 4\varphi$ через $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$.

Задание 4.

Дано $z_1 = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$ и $z_2 = \sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$. Найдите а) $z_1 \cdot z_2$; б) $\frac{z_1}{z_2}$; в) z_1^3 ; г) $\sqrt{z_1}$; д) $\overline{z_1 \cdot z_2}$, е) $\begin{pmatrix} \overline{z_1} \\ z_2 \end{pmatrix}$.

Задание 5.

Вычислите: $(1 + i)^6$.

Практическая работа №5 «Действия с матрицами»

Задание 1.

Вычислить произведение матриц AB , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & 4 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 2.

Найти произведения матриц AB и BA , где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 5 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 3.

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

Задание 4.

Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Задание 5.

Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

Задание 6.

Найти матрицу A^n и ее след: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$; $n = 3$.

Примерные задания для самостоятельной работы «Операции над матрицами»

Вариант 1.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. б) $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить матрицу $D = (A \cdot B)^T + C^2$ и найти ее след.

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

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = x^2 - 2x + 1; \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Возведите матрицу A из задания 3 в куб, и найдите определитель результата, т.е. $|A^3| - ?$

Вариант 2.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

а) $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. б) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить матрицу $D = (A \cdot B)^T + C^2$ и найти ее след.

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

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = x^2 + 4x + 4; \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Возведите матрицу A из задания 3 в куб, и найдите определитель результата, т.е. $|A^3|$ – ?

**Примерные задания для самостоятельной работы
«Вычисление определителей»**

Вариант 1.

1. Вычислить произведение матриц A и B . Найти определитель произведения.

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

2. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} -1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 8 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель четвертого порядка:

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

Вариант 2.

1. Вычислить произведение матриц A и B . Найти определитель произведения.

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

2. Вычислить определители третьего порядка:

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

3. Вычислить определитель четвертого порядка:

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

**Практическая работа №6
«Решение СЛАУ методами Гаусса и Крамера»**

Задание 1.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

Задание 2.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

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

Задание 3.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - 4y + 2z = -5 \\ 2x + 7y - 5z = 13 \end{cases}$$

Примерные задания для самостоятельной работы

«Решение СЛАУ»

Вариант 1

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

- а) методом Крамера; б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

- а) методом Крамера; б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

Практическая работа №7 «Решение задач на производную функции»

Задание 1.

Найти производные функций:

а) $y = x^2 \cdot \sqrt[4]{x^3}$; б) $y = \frac{3}{x^2 + 1}$; в) $y = e^{4x}$; г) $y = \sqrt{1 + 2x}$

Задание 2.

Найти производную функции $y = f(x)$ и вычислить ее значение в точке $x = 1$

а) $y = x^3 \cdot (\sqrt{x} + 1)$; б) $y = 15 \cdot (x^4 - 1)$; в) $y = \frac{12}{x^2 + x + 1}$.

Задание 3.

Найти производные функций:

а) $y = (\sqrt{x} + 5)^3$; б) $y = \sqrt[3]{\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}}$; в) $y = \frac{x^3 - 1}{\sqrt{x}}$.

Задание 4.

Найти производные функций:

а) $y = \sqrt{\ln+1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$; б) $y = \left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}\right)^4$; в) $y = x^3 \sin(\cos x)$.

Задание 5.

Найти производные второго порядка функций:

а) $y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$; б) $y = \sin^2 3x$; в) $y = x \ln(x+1)$.

**Примерные задания для самостоятельной работы
«Вычисление производных»**

Вариант 1.

1. Найти производные функций:

а) $y = 5x^2 - 3x + 2$; б) $y = \frac{2}{x^3 - 1}$; в) $y = e^{3x}$; г) $y = \sqrt{2 - 3x}$

2. Найти производные функций, используя теоремы дифференцирования:

а) $y = x^2 \cdot \ln 3x$; б) $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$.

3. Вычислить:

а) $y = \cos 3x + 2 \sin^2 x$; б) $y = 5^{3x} + \log_2 x$.

4. Найти третью производную функций ($y''' - ?$):

а) $y = \sin 2x$; б) $y = e^{2x}$

Вариант 2.

1. Найти производные функций:

а) $y = 3x^2 + 5x - 1$; б) $y = \frac{5}{x^2 + 1}$; в) $y = e^{4x}$; г) $y = \sqrt{1 + 7x}$

2. Найти производные функций, используя теоремы дифференцирования:

а) $y = x^3 \cdot \ln 2x$; б) $y = \frac{2x}{x^3 + 1}$.

3. Вычислить:

а) $y = \sin 2x - 3 \cos^2 x$; б) $y = 2^{5x} + \log_3 x$.

4. Найти третью производную функций ($y''' - ?$):

а) $y = \cos 3x$; б) $y = e^{3x}$

Практическая работа №8 «Производная и ее приложения»

Задание 1.

Дана кривая $y = \frac{x^2}{4} - x$. Составить уравнения касательных: а) в точках пересечения кривой с прямой $3x + 2y - 4 = 0$; б) параллельной и перпендикулярной этой прямой; в) проходящих через точку $(2; -5)$.

Задание 2.

Найти производную функции $y' = \frac{1}{2}x - 1$. Значения производной в найденных точках $y'(2) = 0$, $y'(-4) = -3$.

Задание 3.

Тело, выпущенное вертикально вверх, движется по закону $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$, где высота $s(t)$ измеряется в метрах, а время t – в секундах. Найти: а) скорость тела в начальный момент; б) скорость тела в момент соприкосновения с землей; в) наибольшую высоту подъема тела.

Задание 4.

Тело движется прямолинейно по закону $s(t)$. Определить скорость и ускорение тела в указанный момент времени t_0 : а) $s(t) = t^3 - 2t - t$; $t_0 = 2$; б) $s(t) = \frac{2t+1}{t+3}$; $t_0 = 7$.

Задание 5.

Тело, брошенное вертикально вверх, движется по закону: $h(t) = 9t - 2t^2$. Найти начальную скорость и ускорение тела ($t_0 = 2$) и максимальную высоту подъема, при которой скорость $v(t) = 0$.

Практическая работа №9 «Приложения неопределенного интеграла»

Задание 1.

Найти интегралы: а) $\int \frac{dx}{x^4}$; б) $\int \sqrt[3]{xdx}$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$.

Задание 2.

Найти интегралы: а) $\int \frac{dx}{3^x}$; б) $\int 2^{3x-1} dx$; в) $\int \frac{dx}{9x^2 - 1}$, г) $\int \frac{dx}{4x^2 + 25}$, д) $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}}$.

Задание 3.

Найти интегралы: а) $\int \sqrt[3]{3-x} dx$; б) $\int \frac{dx}{4x+3}$; в) $\int e^{-2x+7} dx$.

Задание 4.

Найти интегралы: а) $\int x^3 e^{x^2} dx$; б) $\int x \ln x dx$.

Задание 5.

Найти интегралы: а) $\int x e^{-2x} dx$; б) $\int x^2 e^{-x+1} dx$.

**Примерные задания для самостоятельной работы
«Вычисление неопределенных интегралов»**

Вариант 1.

1. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{2x^3}$; б) $\int \sqrt[3]{x^2} dx$; в) $\int \frac{dx}{5^x}$; г) $\int 3^{2x+1} dx$

2. Найти интегралы методом замены переменной:

а) $\int \sqrt[2]{2+xdx}$; б) $\int \frac{dx}{2x-1}$; в) $\int e^{-3x+5} dx$.

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

а) $\int 2x e^{-3x} dx$; б) $\int 2x \ln x dx$.

Вариант 2.

1. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{5x^2}$; б) $\int \sqrt[2]{x^3} dx$; в) $\int \frac{dx}{2^x}$; г) $\int 5^{2x-1} dx$

2. Найти интегралы методом замены переменной:

а) $\int \sqrt[3]{1-x} dx$; б) $\int \frac{dx}{5x+4}$; в) $\int e^{5x+3} dx$.

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

а) $\int x e^{5x} dx$; б) $\int 4x \ln x dx$.

Практическая работа №10 «Вычисление определенного интеграла»

Задание 1.

Найти интегралы: а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_1^2 2^{3x-4} dx$.

Задание 2.

Вычислить: а) $\int_0^1 x(2-x^2)^5 dx$; б) $\int_0^1 \ln x(1+x) dx$.

Задание 3.

Найти интегралы: а) $\int_1^2 \frac{3x^4 - 5x^2 + 7}{x} dx$; б) $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$; в) $\int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx$.

Задание 4.

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $x = \sqrt{y}$, $x = 0$, $y = 4$.

Задание 5.

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $y = x - 2$, $y = 0$.

- Практическая работа №1 «Метод Гаусса решения СЛАУ»

Выполнение и защита лабораторных работ. Лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе лабораторной работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета на компьютере, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список лабораторных работ:

- Лабораторная работа №1 «Метод Гаусса решения СЛАУ»

Лабораторная работа №1 «Метод Гаусса решения СЛАУ»

Пусть имеем систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 9x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 0 \\ 4x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 7x_4 = 6 \\ 5x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 3 \\ 5x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 7x_4 = 7 \end{cases}$$

В тексте будет предлагаться ввести в диапазон ячеек, формулу вида: $\{=A1:B3+\$C\$2:\$C\$3\}$ и т.п., это так-называемые «формулы массива» (формула, выполняющая несколько вычислений над одним или несколькими наборами значений, а затем возвращающая один или несколько результатов. Формулы массива заключены в фигурные скобки $\{ \}$). Microsoft Excel автоматически заключает ее в фигурные скобки $(\{ })$. Для введения такого типа формул необходимо выделить весь диапазон, куда нужно вставить формулу, в первой ячейке ввести формулу без фигурных скобок (для примера выше — $=A1:B3+\$C\$2:\$C\3) и нажать Ctrl+Shift+Enter.

1. Запишем коэффициенты системы уравнений в ячейки A1:D4 а столбец свободных членов в ячейки E1:E4. Если в ячейке A1 находится 0, необходимо поменять строки местами так, чтоб в этой ячейке было отличное от нуля значение. Для большей наглядности можно добавить заливку ячеек, в которых находятся свободные члены.

	A	B	C	D	E
1	9	5	4	7	0
2	4	6	8	7	6
3	5	8	7	6	3
4	5	6	8	7	7
5					

2. Необходимо коэффициент при x_1 во всех уравнениях кроме первого привести к 0. Для начала сделаем это для второго уравнения. Скопируем первую строку в ячейки A6:E6 без изменений, в ячейки A7:E7 необходимо ввести формулу: $\{=A2:E2-\$A\$1:\$E\$1*(A2/\$A\$1)\}$. Таким образом мы от второй строки отнимаем первую, умноженную на $A2/\$A\1 , т.е. отношение первых коэффициентов второго и первого уравнения. Для удобства заполнения строк 8 и 9 ссылки на ячейки первой строки необходимо использовать абсолютные (используем символ \$).

3. Копируем введенную формулу в строки 8 и 9, таким образом избавляемся от коэффициентов перед x_1 во всех уравнениях кроме первого.

	A	B	C	D	E
1	9	5	4	7	0
2	4	6	8	7	6
3	5	8	7	6	3
4	5	6	8	7	7
5					
6	9	5	4	7	0
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7
10					

4. Теперь приведем коэффициенты перед x_2 в третьем и четвертом уравнении к 0. Для этого скопируем полученные 6-ю и 7-ю строки (только значения) в строки 11 и 12, а в ячейки A13:E13 введем формулу $\{=A8:E8-\$A\$7:\$E\$7*(B8/\$B\$7)\}$, которую затем скопируем в ячейки A14:E14. Таким образом реализуется разность строк 8 и 7, умноженных на коэффициент $B8/\$B\7 . Не забываем проводить перестановку строк, чтоб избавиться от 0 в знаменателе дроби.

	A	B	C	D	E
1	9	5	4	7	0
2	4	6	8	7	6
3	5	8	7	6	3
4	5	6	8	7	7
5					
6	9	5	4	7	0
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7
10					
11	9	5	4	7	0
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353
15					

5. Осталось привести коэффициент при x_3 в четвертом уравнении к 0, для этого вновь сделаем аналогичные действия: скопируем полученные 11, 12 и 13-ю строки (только

значения) в строки 16-18, а в ячейки A19:E19 введем формулу $\{=A14:E14-\$A\$13:\$E\$13*(C14/\$C\$13)\}$. Таким образом реализуется разность строк 14 и 13, умноженных на коэффициент $C14/\$C\13 . Не забываем проводить перестановку строк, чтоб избавиться от 0 в знаменателе дроби

	A	B	C	D	E
1	9	5	4	7	0
2	4	6	8	7	6
3	5	8	7	6	3
4	5	6	8	7	7
5					
6	9	5	4	7	0
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7
10					
11	9	5	4	7	0
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353
15					
16	9	5	4	7	0
17	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
18	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
19	0	0	0	-0,60769	1,230769
20					

6. Прямая прогонка методом Гаусса завершена. Обратную прогонку начнем с последней строки полученной матрицы. Необходимо все элементы последней строки разделить на коэффициент при x_4 . Для этого в строку 24 введем формулу $\{=A19:E19/D19\}$.

	A	B	C	D	E
1	9	5	4	7	0
2	4	6	8	7	6
3	5	8	7	6	3
4	5	6	8	7	7
5					
6	9	5	4	7	0
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7
10					
11	9	5	4	7	0
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353
15					
16	9	5	4	7	0
17	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
18	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
19	0	0	0	-0,60769	1,230769
20					
21					
22					
23					
24	0	0	0	1	-2,02532
25					

7. Приведем все строки к подобному виду, для этого заполним строки 23, 22, 21 следующими формулами:

23: $\{=(A18:E18-A24:E24*D18)/C18\}$ — отнимаем от третьей строки четвертую умноженную на коэффициент при x_4 третьей строки.

22: $\{=(A17:E17-A23:E23*C17-A24:E24*D17)/B17\}$ — от второй строки отнимаем третью и четвертую, умноженные на соответствующие коэффициенты.

21: $\{=(A16:E16-A22:E22*B16-A23:E23*C16-A24:E24*D16)/A16\}$ — от первой строки отнимаем вторую, третью и четвертую, умноженные на соответствующие коэффициенты.

Результат (корни уравнения) вычислены в ячейках E21:E24.

	A	B	C	D	E
1	9	5	4	7	0
2	4	6	8	7	6
3	5	8	7	6	3
4	5	6	8	7	7
5					
6	9	5	4	7	0
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7
10					
11	9	5	4	7	0
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353
15					
16	9	5	4	7	0
17	0	3,777778	6,222222	3,888889	6
18	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412
19	0	0	0	-0,60769	1,230769
20					
21	1	0	0	0	1
22	0	1	0	0	-1,4557
23	0	0	1	0	3,113924
24	0	0	0	1	-2,02532
25					

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

1. Решить систему уравнений методом Гаусса.
2. Выполнить действия над матрицами.

При решении систем обязательно **выполнить проверку**.

Вариант №1

$$1) \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 5x + 8y - z = -7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases}$$

$$3) 2(A+B)(2B-A), \quad \text{где } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №2

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

$$3) 3A - (A + 2B)B, \quad \text{где } A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант №3

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

$$3) 2(A-B)(A^2 + B), \quad \text{где } A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 7 \\ -10 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Вариант №4 } 1) \begin{cases} x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 29 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 10 \end{cases}$$

$$3) (A-B)A + 2B, \quad \text{где } A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант №5

$$1) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 12 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 4 \\ 7x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 16 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases}$$

$$3) (A-B^2)(2A+B), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 10 & 4 & 1 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -1 \\ -1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант №6

$$1) \begin{cases} x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 20 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 9 \\ 5x_1 - 7x_2 + 10x_4 = -9 \\ 3x_2 - 5x_3 = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

$$3) (A - B)A + 2B, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант №7 1)

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

$$3) 2(A - 0,5B) + AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 16 \\ -3 & -2 & 0 \\ 5 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант №8

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 6 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x_1 - x_2 = 5 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15 \end{cases}$$

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

Вариант №9

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 8 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 10 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -17 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

$$3) 2A - (A^2 + B)B, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 6 & -2 \\ 4 & 10 & 1 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}$$

Вариант №10

$$1) \begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_4 = -9 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -7 \\ 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 = 8 \end{cases}$$

$$3) 3(A^2 - B^2) - 2AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 5 & -7 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант №11

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 - x_3 + x_4 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = -6 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

$$3) (2A-B)(3A+B)-2AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -3 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант №12

$$1) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - x_4 = -1 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 8 \\ 2x_2 + 7x_3 = 17 \end{cases}$$

$$3) A(A^2 - B) - 2(B+A)B, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 13 \\ -1 & 0 & 5 \\ 5 & 13 & 21 \end{pmatrix}$$

Вариант №13

$$1) \begin{cases} 5x_1 + x_2 - x_4 = -9 \\ 3x_1 - 3x_2 + x_3 + 4x_4 = -7 \\ 3x_1 - 2x_3 + x_4 = -16 \\ x_1 - 4x_2 + x_4 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = -7 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$\text{где } A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 11 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & 2 & 16 \end{pmatrix}$$

3) $(A+B)A-B(2A+3B)$,

Вариант №14

$$1) \begin{cases} 2x_1 + x_3 + 4x_4 = 9 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 8 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 16 \\ 3x - 2y - 5z = 12 \end{cases}$$

$$\text{где } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 2 & 7 & 3 \\ 4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

3) $A(2A+B)-B(A-B)$,

Вариант №15

$$1) \begin{cases} 2x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 12 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 12 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 4 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ 2x - y - 3z = -1 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$$

$$\text{где } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 22 & -14 & 3 \\ 6 & -7 & 0 \\ 11 & 3 & 15 \end{pmatrix}$$

3) $3(A+B)(AB-2A)$,

Вариант №16

$$1) \begin{cases} x_1 + 5x_2 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 6 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3) 2A^2 - (A+B)(A-B), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 6 \\ 2 & 4 & 3 \\ 0 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №17

$$1) \begin{cases} x_1 - 4x_2 - x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 20 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -8 \end{cases}$$

$$3) 2A + 3B(AB-2A), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант №18

$$1) \begin{cases} 5x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 = -4 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 - x_2 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

$$(A - B)(A + B) - 2AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант №19

$$1) \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_3 + x_4 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = -6 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

$$3) 2A - AB(B - A) + B, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 5 & 7 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ -3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №20

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_3 - 2x_4 = -1 \\ x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - x_4 = -1 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 11x + 3y - 3z = 2 \\ 2x + 5y - 5z = 0 \\ x + y + z = 2 \end{cases}$$

$$3) A^2 - (A + B) \cdot (A - 3B), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ -1 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант №21

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_3 - 2x_4 = -1 \\ x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - x_4 = -1 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 7x + 5y + 2z = 18 \\ x - y - z = 3 \\ x + y + 2z = -2 \end{cases}$$

$$3) B(A + 2B) - 3AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 7 & -3 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант №22

$$1) \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - 7x_3 + 3x_4 = 1 \\ x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 - 3x_4 = -4 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ x + z = 0 \\ x - y - z = 2 \end{cases}$$

$$3) 3(A + B) \cdot (A - B)A, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант №23

$$1) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 - x_4 = -1 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x - 2y - 2z = 3 \\ x + y - 2z = 0 \\ x - y - z = 1 \end{cases}$$

3) $A(A - B) + 2B(A + B)$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 4 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Вариант №24

1)
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + 5x_4 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 28 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 5x_3 = -7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -1 \\ 5x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

3) $(2A + B)B - 0,5A$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Вариант №25

1)
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -3 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 3 \\ x_1 - 3x_2 - x_3 - 3x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 = -15 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 15 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 9 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -2 \end{cases}$$

3) $AB - 2(A + B)A$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

Вариант №26

1)
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 8 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 7x_4 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 - 3x_4 = 7 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

3) $(A + 2B)(3A - B)$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -2 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Вариант №27

$$1) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 1 \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 3 \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 5 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

$$3) 2AB + A(B-A), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант №28

$$1) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 5x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 5x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 10 \\ 3x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$$

$$3) (3A + 0.5)(2B - A), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант №29

$$1) \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 8 \\ 2x_1 - 3x_2 - 3x_3 + x_4 = -3 \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 6 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 - 3x_4 = -3 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \\ 5x_1 + x_2 + 3x_3 = -4 \end{cases}$$

$$3) 2A(A+B) - 3AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант №30

$$1) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 5x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_4 = -5 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + 7x_4 = -3 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3) 3AB + (A - B)(A + 2B), \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант № 31.

$$\text{Решить систему уравнений} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6, \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 18, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8. \end{cases}$$

Вариант № 32.

$$\text{Методом Гаусса решить систему уравнений} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ 4x_1 + x_2 - x_3 = 16. \end{cases}$$

Вариант № 33.

$$\text{Решить систему уравнений методом Гаусса} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$$

Вариант № 34.

$$\text{Решить систему уравнений методом Гаусса} \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases}$$

Вариант № 35.

$$\text{Решить систему уравнений методом Гаусса} \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 8, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6, \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 3. \end{cases}$$

Вариант № 36.

$$\text{Решить систему уравнений методом Гаусса} \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 2, \\ -3x_1 - 7x_2 - 8x_3 + 2x_4 = -4, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4, \\ 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 3. \end{cases}$$

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

- Контрольная работа №1 по разделу «Теория комплексных чисел»
- Контрольная работа №2 по разделу «Основы линейной алгебры»
- Контрольная работа №3 по разделу «Основы дифференциального и интегрального исчисления»

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1/z_2$: $z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 - 2i$.

2. Представить число $z = 1 + i$ в тригонометрической форме.

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

4. Вычислите матрицу $D = A \cdot B + 2C^T$, где

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

5. Найти вторую производную для функции:

а) $y = x^2 - 6x + 9$; б) $y = x^3 \cos(x^2 + 1)$

6. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{3x+2}$; б) $\int e^{2x-1} dx$.

Вариант 2

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1/z_2$: $z_1 = 9 - 3i, z_2 = 1 + 7i$.

2. Представить число $z = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$ в тригонометрической форме.

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - 3x_3 = 4 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

4. Вычислите матрицу $D = A \cdot B + 2C^T$, где

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

5. Найти вторую производную для функции:

а) $y = x^2 - 4x + 4$; б) $y = x^2 \sin(x^3 + 2)$

6. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{2x-3}$; б) $\int e^{-x+1} dx$.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
---	---

Освоенные умения:	
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Решение задач во время занятия
Усвоенные знания:	
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;	Устный опрос во время занятия Решение задач
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос во время занятия Решение задач
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Выполнение практических работ № 1-5 Устный опрос во время занятия Решение задач
основы интегрального и дифференциального исчисления	Выполнение практических работ № 1-5 Устный опрос во время занятия Решение задач

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» – итоговая контрольная работа.

Обучающиеся допускаются к сдаче итоговой контрольной работы при выполнении всех видов практических работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

Задания итоговой контрольной работы прилагаются.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании практических работ и форм промежуточной аттестации студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания практических работ.

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания контрольных работ.

«5» (отлично) – решено 81-100% заданий.

«4» (хорошо) – решено 61 – 80% заданий.

«3» (удовлетворительно) – решено 41 – 60% заданий.

«2» (неудовлетворительно) – решено менее 40% заданий.