Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ
«Тетюшский государственный
колледж гражданской защиты»
Алаева Т.Ю.
Приказ № 179 - о/д от 1 сентября 2023г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.01 МАТЕМАТИКА

по специальности

25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Фонд оценочных средств разработан на основе:

-федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности:

25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

- рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика;
- локальных актов ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты».

Разработчик:

Минкина М.А., преподаватель математики ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

Мальгин В.Г.., преподаватель математики ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

Рассмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин и математики ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты» протокол № 1, от 28.08.2023 г.

председатель ПЦК: ____________ / Е.Г. Дороднова /

Рассмотрен педагогическим советом ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»,

протокол № 1, от 28.08.2023 г.

председатель педагогического совета ____________ Т.Ю. Адаева/

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

1.1. Общие положения

Фонд оценочных средства (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОП.01 МАТЕМАТИКА**

ФОС включают оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Содержание образовательной программы учебной дисциплины ОП.01 МАТЕМАТИКА обеспечивает достижение студентами следующих результатов освоения дисциплины подлежащих проверке

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, и овладению общими и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

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

ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.

ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

Личностные результаты реализации программы воспитания (*дескрипторы*)	**Код личностных результатов реализации программы воспитания**
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	**ЛР 14**

Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	**ЛР 15**
Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка.	**ЛР 19**
Сохраняющий традиции и поддерживающий престиж своей образовательной организации.	**ЛР 20**

1.3. Распределение оценивания результатов обучения

Результаты освоения дисциплины	**Результаты освоения дисциплины направлены на формирование**		**Формы и методы оценки**
	ОК и ПК	ЛР	
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	ОК 01-06, ПК 4.4.,4.5	ЛР 14, ЛР 15, ЛР 19, ЛР 20	Оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении практических занятий Экзамен Выполнение индивидуальных заданий
Умения: решать прикладные задачи в области профессиональной	ОК 01-06, ПК 4.4, 4.5.	ЛР 14, ЛР 15, ЛР 19, ЛР 20	

деятельности			

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Контрольно-оценочные средства
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Тема 2.1, Тема 2.2	Индивидуальная домашняя работа 1 Индивидуальная домашняя работа 2
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Тема 1.1.** **Тема 6.3.** Экзамен	Устный опрос
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**Тема 5.1.**	Практическое задание
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Тема 3.1.** **Тема 4.1.** **Тема 4.2.** **Тема 5.1.** **Экзамен**	Практическая работа 3 Практическая работа 4 Практическая работа 5 Устный опрос
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	**Тема 6.1.** **Тема 6.2.** **Тема 6.3.** **Тема 7.1.** **Экзамен**	Практическая работа 6 Устный опрос оценка практической работы на занятии
ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.	**Тема 1.1.** **Тема 1.2.** **Тема 4.1.** **Тема 4.2.**	Практическая работа 1 Практическая работа 2 Практическая работа 4 Практическая работа 6
ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	**Тема 1.1.** **Тема 1.2.** **Тема 6.2.** **Тема 6.3.**	Практическая работа 1 Практическая работа 2 Практическая работа 6

2. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Практическая работа №1

Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: : отработка навыков в выполнении действий над к. ч. в агебраической форме.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Конспект лекций по указанным темам.
2. Дорофеева А.В. МАТЕМАТИКА 3-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО, 2020
3. Дорофеева А.В.МАТЕМАТИКА. СБОРНИК ЗАДАЧ 2-е изд. Учебно- практическое пособие для СПО, 2020

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- изучить указанную литературу и необходимый теоретический минимум
- изучить конспект лекций по данной теме
- выполнить практическую часть работы и оформить отчёт.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

1. Практическая часть работы, содержащая: условия, решение, вспомогательные вычисления и ответ.

Задание

1. Вычислить в алгебраической форме.

1. Z1 +Z2	3. Z5/ Z6	5. Z5+Z6	7. Z3*Z4
2. $Z1^3$	4. Z1*Z2	6.$Z5^3$	8.Z5*Z6

Вариант №	**Данные комплексные числа**		
1	Z1=5+4j Z4=8,9 –2,6j	Z2= - 3+6j Z5 = - 2	Z3= -2,5 - 4,3j Z 6 = - 4j
2	Z1= -5+3j Z4= -5,2-2,5j	Z2=2+ 6j Z5=3	Z3=4,3-6,7j Z6= -3j

Критерии оценки контрольной работы:
выполнение 7 заданий — оценка «5»; 1
выполнение 5 заданий — оценка «4»; 1
выполнение 4 заданий — оценка «3»; 1
выполнение меньше 4 заданий — оценка «2»

Практическая работа №2

Тема «Определение погрешностей электроизмерительных приборов»

Цель работы: сформировать знания и умения определять погрешности электроизмерительных приборов и различия между классами точности.

Порядок выполнения работы:

1. Проработайте теоретический материал и ответьте на контрольные вопросы.
2. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
3. Оформите результаты работы.

Задание №1.

Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры: а) в строгом смысле; б) в широком смысле.

№ варианта	а)	б)		№ варианта	а)	б)
1	11,445	2,04		2	112,54	0,044

Задание №2.

Число x, все цифры которого верны в строгом смысле, округлить до трех значащих цифр. Для полученного результата $x_1 \approx x$ вычислить границы абсолютной и относительной погрешностей. В записи числа x_1 указать количество верных цифр по погрешности.

№ варианта	x		№ варианта	x
1	32,147		2	9,2038

Критерии оценки практической работы:

«5» - полностью выполненные задания, без ошибок или с 1 ошибкой

«4» - полностью выполненные задания, с 2-3 ошибками

«3» - задания, выполненные наполовину

«2» - задания, не выполненные или задания, выполненные меньше, чем наполовину

Практическая работа №3 по теме «Теория пределов»

Вариант 1

1. Вычислите пределы:

а) $\lim\limits_{x \to 2} \frac{x^2 - 12x + 20}{x - 2}$

б) $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{3x^4 - 2x^3 + 2}{5x^4 + 7x^2 + 3}$

Вариант 1

1. Вычислите пределы:

а) $\lim\limits_{x \to 3} \frac{x^2 + x - 12}{x - 3}$

б) $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{5x^2 - 7x^3 - 152}{17 - x^3}$

Критерии оценок: Отметка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;
Отметка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки и 1-2 недочета
Отметка "3" ставится, если в работе допущены 3-4 ошибки и 3-4 недочета;
Отметка "2" ставится, если в работе допущены 5 ошибок;

Практическая работа № 4 по теме «Производные функций»

Вариант 1

1. Найдите производные функций

а) $y = x + \sqrt{x+1}$

б) $y = x - \ln(1+x)$

в) $y = x^2 + \cos(x+5)$

г) $y = x^3 - e^{2x}$

2. Найдите производные функций

а) $y = x - \sqrt{x^2 - 1}$

б) $y = 2x - \frac{1}{2}\ln(1+2x)$

в) $y = x - (x-3)^5$

г) $y = 2x^3 + e^{2x+1}$

Критерии оценки контрольной работы:
выполнение 4 заданий — оценка «5»;
выполнение 3 заданий — оценка «4»;
выполнение 2 заданий — оценка «3»;
выполнение меньше 2 заданий — оценка «2»

Практическая работа № 5 по теме «Интегралы»

Вариант 1

1. Вычислите нопределенный интеграл

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

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$=$

$$y = 9 - x^2, y = 0$$

Вариант 2

3. Вычислите нопределенный интеграл

$$\int \frac{x^3}{2x^4+5}dx$$

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$=$

$$y = 4 - x^2, y = 0$$

Критерии оценок: Отметка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;
Отметка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки и 1-2 недочета
Отметка "3" ставится, если в работе допущены 3-4 ошибки и 3-4 недочета;
Отметка "2" ставится, если в работе допущены 5 ошибок;

Практическая работа №6 по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»

Вариант 1

1. Флаги многих стран состоят из полос разного цвета. Сколько существует флагов, состоящих из двух горизонтальных полос разного цвета-белого, красного, синего?
2. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 – из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

Вариант 2

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,3,5,7, используя в записи числа каждую из них не более одного раза?
2. В чемпионате по прыжкам в воду участвуют 7 спортсменов из России, 6 из Китая, 3 из Кореи, 4 из Японии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет выступать спортсмен из России.

Критерии оценок: Отметка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно, логически обоснован выбор формулы;
Отметка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки или 1-2 недочета. .Выбор формулы верный.
Отметка "3" ставится, если выбор формулы обоснован и верно решена одна задача;
Отметка "2" ставится, если в формула выбрана неверно, либо нет обоснования, имеются более 2 х вычислительных ошибок.;

Индивидуальная домашняя работа №1
(вариант определяется по номеру в журнале, на странице Математика
“МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ”

ЗАДАНИЕ 1. Умножить матрицы:

1.	а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.
2.	а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.
3.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 5 & -1 & -1 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$.	б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;
4.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.
5.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.
6.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
7.	а) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.
8.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

9.	а) $\begin{pmatrix}2&5\\1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3&-7\\1&4\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&1&1\\5&4&3\\10&5&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}11&-4&1\\-25&9&-2\\15&-5&1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}0&3\\-1&2\\1&-2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&-1\\3&0&1\end{pmatrix}$.
10.	а) $\begin{pmatrix}1&2\\0&7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-3&4\\5&8\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}11&-4&1\\-25&9&-2\\15&-5&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\5&4&3\\10&5&1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&4\\1&3&9\end{pmatrix}$.
11.	а) $\begin{pmatrix}1&2\\0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&3\\2&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&3\\-1&1&2\\3&2&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&1&2\\0&-1&1\\1&2&1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&3\\1&4&9\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&4\\2&5\\3&6\end{pmatrix}$.
12.	а) $\begin{pmatrix}2&1\\0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1&2\\3&5\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&-2&-1\\3&1&2\\1&2&2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2&2&-3\\-4&3&-5\\5&-4&7\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&2&-1\\0&3&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&0\\1&2&1\\1&2&3\end{pmatrix}$.
13.	а) $\begin{pmatrix}-1&0\\4&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&5\\7&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0&2&-1\\-2&-1&2\\3&-2&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&3&2\\3&2&1\\1&3&5\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&2\\0&3\\2&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&-1\\1&3&0\end{pmatrix}$.
14.	а) $\begin{pmatrix}-2&0\\4&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&5\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&3&2\\-3&2&0\\4&-3&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&2&3\\0&1&4\\-1&1&0\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&3&-1\\2&0&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2\\1&3\\1&7\end{pmatrix}$.
15.	а) $\begin{pmatrix}2&7\\0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1\\3&4\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&0&1\\2&-1&0\\3&2&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&2&0\\-1&0&1\\3&2&7\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&1&-1\\2&0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&3\\2&4\\1&5\end{pmatrix}$.
16.	а) $\begin{pmatrix}2&-3\\4&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&0\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0&1&2\\-1&2&3\\4&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&1&5\\0&1&0\\2&-1&-1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&1&5\\3&0&2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0\\-1&1\\1&2\end{pmatrix}$.
17.	а) $\begin{pmatrix}3&-2\\5&-4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3&4\\2&5\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&-3&2\\3&-4&1\\2&-5&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&5&6\\1&2&5\\1&3&2\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&4\\1&3&9\end{pmatrix}$.

18.	а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.
19.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 5 & -1 & -1 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$.	б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;
20.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.
21.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.
22.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
23.	а) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.
24.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.
25.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & -7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 11 & -4 & 1 \\ -25 & 9 & -2 \\ 15 & -5 & 1 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.
26.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix} 11 & -4 & 1 \\ -25 & 9 & -2 \\ 15 & -5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

27.	а) $\begin{pmatrix}1 & 2\\0 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 3\\2 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\-1 & 1 & 2\\3 & 2 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 1 & 2\\0 & -1 & 1\\1 & 2 & 1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\1 & 2 & 3\\1 & 4 & 9\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 4\\2 & 5\\3 & 6\end{pmatrix}$.
28.	а) $\begin{pmatrix}2 & 1\\0 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1 & 2\\3 & 5\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & -2 & -1\\3 & 1 & 2\\1 & 2 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2 & 2 & -3\\-4 & 3 & -5\\5 & -4 & 7\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 2 & -1\\0 & 3 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\1 & 2 & 1\\1 & 2 & 3\end{pmatrix}$.
29.	а) $\begin{pmatrix}-1 & 0\\4 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 5\\7 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0 & 2 & -1\\-2 & -1 & 2\\3 & -2 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 3 & 2\\3 & 2 & 1\\1 & 3 & 5\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 2\\0 & 3\\2 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & -1\\1 & 3 & 0\end{pmatrix}$.
30.	а) $\begin{pmatrix}-2 & 0\\4 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 5\\3 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\-3 & 2 & 0\\4 & -3 & 5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 2 & 3\\0 & 1 & 4\\-1 & 1 & 0\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 3 & -1\\2 & 0 & 5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2\\1 & 3\\1 & 7\end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 2. Вычислить определители а, б, в – обязательны, г-дополнительно:

1.	а) $\begin{vmatrix}2 & -1 & 7\\4 & 3 & -5\\-6 & -4 & 3\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2 & 1 & 3\\4 & 5 & 6\\0 & -1 & 7\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}6 & -1 & 1\\2 & 6 & -2\\-3 & 3 & 6\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}2 & 3 & -3 & 4\\2 & 1 & -1 & 2\\6 & 3 & 1 & 0\\2 & 3 & 0 & -5\end{vmatrix}$.
2.	а) $\begin{vmatrix}1 & -2 & 3\\4 & -5 & 8\\2 & 1 & -3\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2 & 0 & -1\\4 & 3 & 2\\5 & -6 & 7\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}2 & 3 & 4\\5 & -2 & 1\\1 & 2 & 3\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1 & 2 & 3 & 4\\2 & 3 & 4 & 1\\3 & 4 & 1 & 2\\4 & 1 & 2 & 3\end{vmatrix}$.
3.	а) $\begin{vmatrix}1 & 2 & 5\\3 & -4 & 7\\-3 & 12 & -15\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}12 & 6 & -4\\6 & 4 & 4\\3 & 2 & 8\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}2 & -3 & 1\\6 & -6 & 2\\2 & -1 & 2\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1 & 1 & 1 & 1\\1 & 2 & 3 & 4\\1 & 3 & 6 & 10\\1 & 4 & 10 & 20\end{vmatrix}$.
4.	а) $\begin{vmatrix}4 & -2 & 4\\10 & 2 & 12\\1 & 2 & 2\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2 & 3 & -5\\-1 & 4 & 1\\6 & -2 & -7\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}1 & -3 & 1\\0 & 1 & 3\\0 & -1 & 3\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1 & 1 & 1 & 1\\1 & 2 & 3 & 4\\1 & 4 & 9 & 16\\1 & 8 & 27 & 64\end{vmatrix}$.

5.	а) $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 7 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.
6.	а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & -7 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 1 \end{vmatrix}$.
7.	а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 2 & 8 & 5 \\ 8 & 7 & 3 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & -2 & 5 & 9 \end{vmatrix}$.
8.	а) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 5 \\ 3 & -5 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & -2 \\ -4 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.
9.	а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.
10.	а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$.
11.	а) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 5 & 4 \\ 7 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.
12.	а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ 1 & -3 & 7 & 6 \end{vmatrix}$.

13.	а) $\begin{vmatrix}1&5&25\\1&7&49\\1&8&64\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}-1&0&2\\4&1&1\\3&2&5\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1&2&2&2\\-2&2&2&2\\-2&-2&3&2\\-2&-2&-2&4\end{vmatrix}$.
14.	а) $\begin{vmatrix}1&1&1\\4&5&9\\16&25&81\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2&1&0\\3&-4&5\\0&1&2\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}1&2&3\\2&1&4\\-1&2&5\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}2&1&0&2\\3&2&1&0\\-1&0&1&3\\-1&2&1&3\end{vmatrix}$.
15.	а) $\begin{vmatrix}-2&-3&5\\1&2&-3\\3&-1&-2\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}1&2&3\\-2&3&5\\5&3&4\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}1&1&1\\3&2&5\\-7&1&0\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1&1&1&1\\0&2&-2&3\\4&2&0&5\\-3&4&8&0\end{vmatrix}$.
16.	а) $\begin{vmatrix}1&0&2\\3&1&-4\\2&1&1\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}5&7&0\\3&2&1\\-1&4&1\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}1&1&1\\3&0&5\\-2&3&4\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1&-2&6&-1\\2&3&-7&4\\3&1&9&-2\\1&-3&-7&6\end{vmatrix}$.
17.	а) $\begin{vmatrix}2&-1&7\\4&3&-5\\-6&-4&3\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2&1&3\\4&5&6\\0&-1&7\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}6&-1&1\\2&6&-2\\-3&3&6\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}2&3&-3&4\\2&1&-1&2\\6&3&1&0\\2&3&0&-5\end{vmatrix}$.
18.	а) $\begin{vmatrix}1&-2&3\\4&-5&8\\2&1&-3\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2&0&-1\\4&3&2\\5&-6&7\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}2&3&4\\5&-2&1\\1&2&3\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1&2&3&4\\2&3&4&1\\3&4&1&2\\4&1&2&3\end{vmatrix}$.
19.	а) $\begin{vmatrix}1&2&5\\3&-4&7\\-3&12&-15\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}12&6&-4\\6&4&4\\3&2&8\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}2&-3&1\\6&-6&2\\2&-1&2\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1&1&1&1\\1&2&3&4\\1&3&6&10\\1&4&10&20\end{vmatrix}$.
20.	а) $\begin{vmatrix}4&-2&4\\10&2&12\\1&2&2\end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix}2&3&-5\\-1&4&1\\6&-2&-7\end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix}1&-3&1\\0&1&3\\0&-1&3\end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix}1&1&1&1\\1&2&3&4\\1&4&9&16\\1&8&27&64\end{vmatrix}$.

21.	а) $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 7 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.
22.	а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & -7 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 1 \end{vmatrix}$.
23.	а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 2 & 8 & 5 \\ 8 & 7 & 3 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & -2 & 5 & 9 \end{vmatrix}$.
24.	а) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 5 \\ 3 & -5 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & -2 \\ -4 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.
25.	а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.
26.	а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$.
27.	а) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 5 & 4 \\ 7 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.
28.	а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ 1 & -3 & 7 & 6 \end{vmatrix}$.

29.	а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 25 \\ 1 & 7 & 49 \\ 1 & 8 & 64 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 & 2 \\ -2 & -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.
30.	а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 3. Найти обратные матрицы для матриц:

1. а) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.	**2.** а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
3. а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.	**4.** а) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
5. а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.	**6.** а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
7. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.	**8.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
9. а) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.	**10.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
11. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	**12.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
13. а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 1 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & -2 \end{pmatrix}$.	**14.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

15. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$.	**16.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$.
17. а) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.	**18.** а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
19. а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.	**20.** а) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
21. а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.	**22.** а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
23. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.	**24.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
25. а) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.	**26.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
27. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	**28.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
29. а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 1 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & -2 \end{pmatrix}$.	**30.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

Критерии оценки:
Всего задний 9: 1-а,б,в; 2-а,б,в,г; 3 –а,б.
«5» — оформлена по образцу, предложенному преподавателем; работа выполнена безошибочно или в работе допущены 1–2 негрубые вычислительные ошибки, но выполнено дополнительное задание 2(г);
«4» — оформлена по образцу, предложенному преподавателем; в работе допущены 1 грубая и 1–2 негрубые вычислительные ошибки;
«3» — в работе допущены 2–3 грубые или 3 и более негрубые ошибки;
«2» — если в работе допущены 4 и более грубых ошибок. 2

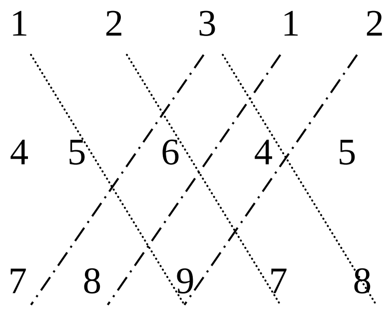
Образец выполнения индивидуальной домашней работы № 1

“МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ”

1) Вычислить определители

а) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}.$

Решение. Этот определитель вычислим по правилу диагоналей. Приписываем справа к определителю первый и второй столбцы. Перемножаем элементы, стоящие на главной диагонали и складываем это произведение с аналогичными произведениями элементов, стоящих на диагоналях, параллельных главной. Затем к произведению элементов, стоящих на побочной диагонали, прибавляем аналогичные произведения элементов, стоящих на диагоналях, параллельных побочной. Затем от первой суммы вычитаем вторую. Это и будет искомый определитель.



$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} =$$

$$= (1\cdot 5\cdot 9 + 2\cdot 6\cdot 7 + 3\cdot 4\cdot 8) - (3\cdot 5\cdot 7 + 1\cdot 6\cdot 8 + 2\cdot 4\cdot 9) =$$

$$= (45 + 84 + 96) - (105 + 48 + 72) = 225 - 225 = 0$$

Ответ: $\Delta = 0.$

б) $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 & -1 \\ 2 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix} = ?$

Решение. Решение найдем разложением по первому столбцу, но сначала с помощью свойств определителя сделаем нули в этом столбце везде кроме элемента, равного минус единице.

Для этого элементы **второй** строки умножим на два и прибавим к соответствующим элементам **первой** строки; элементы **второй** строки прибавим к соответствующим элементам **третьей** строки; элементы **второй** строки умножим на два и прибавим к соответствующим элементам **четвертой** строки. Эти действия записываем так:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 & -1 \\ 2 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix} \; (2) = \begin{vmatrix} 0 & 4 & 3 & 5 \\ -1 & 3 & 1 & 2 \\ 0 & 4 & 4 & 1 \\ 0 & 8 & 7 & 7 \end{vmatrix} = (-1)(-1)^{2+1} \begin{vmatrix} 4 & 5 & 5 \\ 4 & 1 & 1 \\ 8 & 7 & 7 \end{vmatrix}.$$

Разложив определитель 4-го порядка по 1-му столбцу, свели его вычисление к нахождению одного определителя 3-го порядка, который можно вычислить по правилу диагоналей, разобранному выше. Можно дальше применить свойства определителя и свести этот определитель к одному определителю 2-го порядка. Продолжаем делать нули теперь уже во второй строке, умножая элементы третьего столбца на (-4) и прибавляя к первому и второму столбцам:

$$\begin{vmatrix} 4 & 3 & 5 \\ 4 & 4 & 1 \\ 8 & 7 & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -16 & -17 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \\ -20 & -21 & 7 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -16 & -17 \\ -20 & -21 \end{vmatrix} = -(16 \cdot 21 - 20 \cdot 17) = -(336 - 340) = 4.$$

(-4)

(-4)

Ответ: $\Delta = 4.$

2) Умножить матрицы:

$$C = \begin{pmatrix} (1) & [2] \\ (3) & [4] \\ (5) & [6] \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} (1) & (2) \\ [3] & [4] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1)\cdot(1) + [2]\cdot[3] & (1)\cdot(2) + [2]\cdot[4] \\ (3)\cdot(1) + [4]\cdot[3] & (3)\cdot(2) + [4]\cdot[4] \\ (5)\cdot(1) + [6]\cdot[3] & (5)\cdot(2) + [6]\cdot[4] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \\ 23 & 34 \end{pmatrix}.$$

3x2 2x2 3x2

Решение. Произведение матриц получили, умножая элементы строк первой матрицы на соответствующие элементы столбцов второй матрицы и складывая их.

Ответ: $C = \begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \\ 23 & 34 \end{pmatrix}.$

3) Найти обратные матрицы:

а) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $\quad A^{-1} = \dfrac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} \\ A_{12} & A_{22} \end{pmatrix}.$

Решение. Сначала находим $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 4 - 2 \cdot 3 = -2$; $\Delta \neq 0$, значит, существует матрица A^{-1}. Находим алгебраические дополнения:

$$A_{11} = \underset{(+)}{(-1)^{1+1}} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 4; \qquad A_{21} = \underset{(-)}{(-1)^{2+1}} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = -2; \qquad A_{12} = \underset{(-)}{(-1)^{1+2}} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = -3;$$

$$A_{22} = \underset{(+)}{(-1)^{2+2}} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 1; \qquad A^{-1} = \frac{1}{-2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}.$$

Ответ: $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$.

Индивидуальная домашняя работа № 2

"СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ"

ЗАДАНИЕ 1. Решить системы по формулам Крамера:

1.	а) $\begin{cases} x - 2y - z = -5 \\ x + 2y - 2z = 2 \\ 3x + y - 4z = -2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x - 2y + z = -2 \\ x + 2y + 2z = 1 \\ 3x + y + 4z = 0 \end{cases}$.
2.	а) $\begin{cases} 2x + y - z = 7 \\ 2x - 2y + 3z = 3 \\ x - y - z = 4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x - 2y + 3z = 6 \\ 3x - 2y + 4z = 7 \\ 3x + 2y - 3z = 4 \end{cases}$.
3.	а) $\begin{cases} 2x + 2y - 3z = -4 \\ x + 2y + z = 5 \\ 3x + z = -1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x + 3y - z = -2 \\ 2x + 2y - z = 1 \\ 2x + 3y + 3z = 4 \end{cases}$.

4.	а) $\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y - 4z = 12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x + 4y = 5 \\ x - y - z = -1 \\ x + 3y - z = 3 \end{cases}$.
5.	а) $\begin{cases} x + 3y + 3z = 11 \\ x - 2y + 3z = 1 \\ 3x + 3y - z = 1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x - 2z = 11 \\ 2x - 2y + 3z = 3 \\ x - y + 4z = -1 \end{cases}$.
6.	а) $\begin{cases} 2x + y + 3z = 3 \\ 4x + 2y + 5z = 5 \\ 3x + 4y + 7z = 2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x + 3y + 2z = 4 \\ 2x + 6y + z = 2 \\ 4x + 8y - z = 2 \end{cases}$.
7.	а) $\begin{cases} 2x + 4y + z = 4 \\ 3x + 6y + 2z = 4 \\ 4x - y - 3z = 1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ 4x + y + 4z = 9 \\ 3x + 5y + 2z = 10 \end{cases}$.
8.	а) $\begin{cases} 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \\ 5x - 6y + 4z = 3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 8 \\ 2x + 4y - 5z = 11 \\ 4x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$.
9.	а) $\begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2 \\ x - 2y + z = 1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$.
10.	а) $\begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x + 5y - 4z = -5 \\ 4x + y - 3z = -4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$.
11.	а) $\begin{cases} x + 2y + 3z = 7 \\ x - 3y + 2z = 5 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x + y - 2z = -3 \\ 5x - 2y + 7z = 22 \\ 2x - 5y + 4z = 4 \end{cases}$.
12.	а) $\begin{cases} x + 2y - 3z = 0 \\ 2x - y + 4z = 5 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x + 2y + 3z = 2 \\ x - y + z = 0 \\ x + 3y - z = -2 \end{cases}$.

13.	а) $\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1; \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+y+2z=6 \\ 3x-z=0 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
14.	а) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3; \\ x-y+2z=5 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+3y-z=-3 \\ 4x+y+3z=9 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
15.	а) $\begin{cases} x+2y-z=2 \\ 2x-3y+2z=2; \\ 3x+y+z=8 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x-4y+z=3 \\ x-5y+3z=-1. \\ x-y+z=1 \end{cases}$
16.	а) $\begin{cases} x+y-z=0 \\ 2x-y+z=3; \\ x-y+2z=5 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ 5x+y+3z=14. \\ 2x+y+2z=5 \end{cases}$
17.	а) $\begin{cases} x-2y-z=-5 \\ x+2y-2z=2 \quad; \\ 3x+y-4z=-2 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x-2y+z=-2 \\ x+2y+2z=1. \\ 3x+y+4z=0 \end{cases}$
18.	а) $\begin{cases} 2x+y-z=7 \\ 2x-2y+3z=3; \\ x-y-z=4 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x-2y+3z=6 \\ 3x-2y+4z=7. \\ 3x+2y-3z=4 \end{cases}$
19.	а) $\begin{cases} 2x+2y-3z=-4 \\ x+2y+z=5 \quad; \\ 3x+z=-1 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+3y-z=-2 \\ 2x+2y-z=1 \quad. \\ 2x+3y+3z=4 \end{cases}$
20.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=4 \\ x+3y-z=7 \quad; \\ 3x-y-4z=12 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 3x+4y=5 \\ x-y-z=-1. \\ x+3y-z=3 \end{cases}$
21.	а) $\begin{cases} x+3y+3z=11 \\ x-2y+3z=1 \quad; \\ 3x+3y-z=1 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 3x-2z=11 \\ 2x-2y+3z=3. \\ x-y+4z=-1 \end{cases}$

22.	а) $\begin{cases} 2x+y+3z=3 \\ 4x+2y+5z=5 \\ 3x+4y+7z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \end{cases}$.
23.	а) $\begin{cases} 2x+4y+z=4 \\ 3x+6y+2z=4 \\ 4x-y-3z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=6 \\ 4x+y+4z=9 \\ 3x+5y+2z=10 \end{cases}$.
24.	а) $\begin{cases} 3x-3y+2z=2 \\ 4x-5y+2z=1 \\ 5x-6y+4z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+2y-4z=8 \\ 2x+4y-5z=11 \\ 4x-3y+2z=1 \end{cases}$.
25.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=2 \\ 3x+2y+2z=-2 \\ x-2y+z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$.
26.	а) $\begin{cases} 2x-3y+z=2 \\ x+5y-4z=-5 \\ 4x+y-3z=-4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-4y+3z=1 \\ x-2y+4z=3 \\ 3x-y+5z=2 \end{cases}$.
27.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ x+y+z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+y-2z=-3 \\ 5x-2y+7z=22 \\ 2x-5y+4z=4 \end{cases}$.
28.	а) $\begin{cases} x+2y-3z=0 \\ 2x-y+4z=5 \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \end{cases}$.
29.	а) $\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1 \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+2z=6 \\ 3x-z=0 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
30.	а) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+3y-z=-3 \\ 4x+y+3z=9 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.

Задание 2. Решить системы методом Гаусса:

1.	a) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1 \\ x+y=2 \end{cases}$;
2.	a) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;
3.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=2 \\ 3x+6y+9z=3 \end{cases}$;
4.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;
5.	a) $\begin{cases} x-2y+z=4 \\ 2x+3y-z=3 \\ 4x-y+z=11 \end{cases}$;
6.	a) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;
7.	a) $\begin{cases} x+2y-6z=5 \\ 2x-y+3z=-7 \\ 5x+5y-15z=8 \end{cases}$;

8.	a) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;
8.	
9.	a) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;
10.	a) $\begin{cases} 2x-y+3z=-7 \\ x+2y-6z=-1 \\ -x+5y-15z=8 \end{cases}$;
11.	a) $\begin{cases} x-2y+3z=1 \\ 3x+2y-4z=2 \\ 5x-2y+2z=4 \end{cases}$;
12.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;
13.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;
14.	a) $\begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ 7x+6y+5z=5 \\ 5x+4y+3z=2 \end{cases}$;

15.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;
16.	a) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;
17.	a) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1 \\ x+y=2 \end{cases}$;
18.	a) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;
19.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=2 \\ 3x+6y+9z=3 \end{cases}$;
20.	a) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;
21.	a) $\begin{cases} x-2y+z=4 \\ 2x+3y-z=3 \\ 4x-y+z=11 \end{cases}$;

22. a) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;

23. a) $\begin{cases} x+2y-6z=5 \\ 2x-y+3z=-7 \\ 5x+5y-15z=8 \end{cases}$;

24. a) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;

25. a) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;

26. a) $\begin{cases} 2x-y+3z=-7 \\ x+2y-6z=-1 \\ -x+5y-15z=8 \end{cases}$;

27. a) $\begin{cases} x-2y+3z=1 \\ 3x+2y-4z=2 \\ 5x-2y+2z=4 \end{cases}$;

28. a) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;

29.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;
30.	а) $\begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ 7x+6y+5z=5 \\ 5x+4y+3z=2 \end{cases}$;

Критерии оценки:
Всего заданий 2:
«5» — оформлена по образцу, предложенному преподавателем; работа выполнена безошибочно или в работе допущены 1–2 негрубые вычислительные ошибки;
«4» — оформлена по образцу, предложенному преподавателем; в работе допущены 1 грубая и 1–2 негрубые вычислительные ошибки;
«3» — в работе допущены 2–3 грубые или 3 и более негрубые ошибки;
«2» — если в работе допущены 4 и более грубых ошибок. 2

Образец выполнения контрольной работы № 2

“СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ”

1) Решить систему матричным способом: $\begin{cases} x-y+z=2 \\ 2x+y-z=1 \\ x-2y=-3 \end{cases}$.

Решение. Пусть $X=\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$, $A=\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$. Тогда данную систему можно записать в виде матричного уравнения $AX=B$. Решаем его, домножая слева на обратную матрицу: $A^{-1}AX=A^{-1}B \Rightarrow EX=A^{-1}B$. Отсюда получаем решение $X=A^{-1}B$. Найдем сначала A^{-1}.

$$\Delta_A=\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}=\underset{(-)}{3(-1)^{2+1}}\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 0 \end{vmatrix}=3(-1)(0-(-2))=-6.$$

($\Delta_A \neq 0$, значит $A^{-1}\ \exists$).

$$A_{11}=\underset{(+)}{(-1)^{1+1}}\begin{vmatrix}1&-1&1\\2&1&-1\\1&-2&0\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}1&-1\\-1&0\end{vmatrix}=0-2=-2$$

$$A_{21}=\underset{(-)}{(-1)^{2+1}}\begin{vmatrix}1&-1&1\\2&1&-1\\1&-2&0\end{vmatrix}=-\begin{vmatrix}-1&1\\-2&0\end{vmatrix}=-(0-(-2))=-2$$

$$A_{31}=\underset{(+)}{(-1)^{3+1}}\begin{vmatrix}1&-1&1\\2&1&-1\\1&-2&0\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}-1&1\\1&-1\end{vmatrix}=1-1=0$$

$$A_{12}=\underset{(-)}{\left(-1\right)^{2+2}}\begin{vmatrix}1&-1&1\\2&1&-1\\1&-2&0\end{vmatrix}=-\begin{vmatrix}2&-1\\1&0\end{vmatrix}=-\left(0-\left(-1\right)\right)=-1,$$

$$A_{22}=\underset{(+)}{\left(-1\right)^{1+2}}\begin{vmatrix}1&-1&1\\2&1&-1\\1&-2&0\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}1&1\\1&0\end{vmatrix}=0-1=-1$$

$$A_{32}=\underset{(-)}{(-1)^{3+2}}\begin{vmatrix}1&1\\2&-1\end{vmatrix}=-(-1-2)=3,\qquad A_{13}=\underset{(+)}{(-1)^{1+3}}\begin{vmatrix}2&1\\1&-2\end{vmatrix}=-4-1=-5,$$

$$A_{23}=\underset{(-)}{(-1)^{2+3}}\begin{vmatrix}1&-1\\1&-2\end{vmatrix}=-(-2+1)=1\qquad A_{33}=\underset{(+)}{(-1)^{3+3}}\begin{vmatrix}1&-1\\2&1\end{vmatrix}=1+2=3$$

Составляем обратную матрицу

$$A^{-1}=\frac{1}{\Delta}\begin{pmatrix}A_{11}&A_{21}&A_{31}\\A_{12}&A_{22}&A_{32}\\A_{13}&A_{23}&A_{33}\end{pmatrix}=\frac{1}{-6}\begin{pmatrix}-2&-2&0\\-1&-1&3\\-5&1&3\end{pmatrix}=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}2&2&0\\1&1&-3\\5&-1&-3\end{pmatrix}$$

Найдем

$$X=A^{-1}B=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}2&2&0\\1&1&-3\\5&-1&-3\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2\\1\\-3\end{pmatrix}=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}2\cdot2+2\cdot1+0\cdot(+3)\\1\cdot2+1\cdot1+(-3)(-3)\\5\cdot2+(-1)\cdot1+(-3)(-3)\end{pmatrix}=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}6\\12\\18\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix},$$

т. е. $X=\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix}$.

Проверка. Подставим найденное решение в исходную систему: $1-2+3=2$ (истина), $2\cdot1+2-3=1$ (истина), $1-2\cdot2=-3$ (истина).

Ответ: $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \\ z=3 \end{cases}.$

2) Решить систему методом Крамера.

Возьмем эту же систему и решим её с помощью определителей.

$\begin{cases} x-y+z=2 \\ 2x+y-z=1 \\ x-2y=-3 \end{cases}$, запишем определитель системы $\Delta=\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}=-6$ (найден выше)

Заменим в Δ столбец коэффициентов при x на столбец правых частей

$$\Delta_x=\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & 0 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 0 \\ -3 & -2 & 0 \end{vmatrix}=3\underset{(-)}{(-1)^{2+1}}\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 0 \end{vmatrix}=3(-)(0+2)=-6.$$

Заменим в Δ столбец коэффициентов при y на столбец правых частей

$$\Delta_y=\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 0 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix}=1\underset{(+)}{(-1)^{1+3}}\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}=-9-3=-12$$

Заменим в Δ столбец коэффициентов при z на столбец правых частей

$$\Delta_z=\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & -3 \end{vmatrix} \ (-2) \ =\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \\ -1 & 0 & -7 \end{vmatrix}=(-1)\ \underset{(-)}{(-1)^{1+2}}\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ -1 & -7 \end{vmatrix}=-21+3=-18.$$

По формулам Крамера получаем решение $\begin{cases} x=\dfrac{\Delta x}{\Delta}=\dfrac{-6}{-6}=1 \\ y=\dfrac{\Delta y}{\Delta}=\dfrac{-12}{-6}=2 \\ z=\dfrac{\Delta z}{\Delta}=\dfrac{-18}{-6}=3 \end{cases}.$

Ответ: $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases}.$

3) Решить системы методом Гаусса:

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

Выписываем расширенную матрицу $B = \left(\begin{array}{cccc} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 & -3 \end{array}\right)$ и с помощью элементарных преобразований приводим ее или к треугольному виду, или к виду трапеции (как получится).

$$B = \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 & -3 \end{array}\right) \begin{array}{c} (-2) \quad (-1) \\ \\ \\ \end{array} \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & -3 & -3 \\ 0 & -1 & -1 & -5 \end{array}\right) \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & -1 & -5 \\ 0 & 3 & -3 & -3 \end{array}\right) \begin{array}{c} \\ (3) \\ \\ \end{array} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & -1 & -5 \\ 0 & 0 & -6 & -18 \end{array}\right) \begin{array}{c} \\ :(-1) \\ :(-6) \end{array} \Rightarrow \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} x & y & z \end{array} \\ \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array}\right) \end{array}. \quad rA = 3, \ rB = 3 \ \Rightarrow \ r = 3.$$

Так как число неизвестных $n = 3$ и равно рангу системы, система имеет единственное решение. По полученной матрице восстанавливаем систему уравнений. Идя снизу вверх, получаем это решение: $\begin{cases} x - y + z = 2 \\ y + z = 5 \\ z = 3 \end{cases}.$

Из последнего уравнения $z = 3$, с помощью второго находим $y = 5 - z = 5 - 3 = 2.$ Подставляя в первое уравнение найденные $y = 2$ и $z = 3,$ находим $x = 2 + y - z = 2 + 2 - 3 = 4 - 3 = 1.$

Ответ: $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases}.$

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

$$B = \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -2 & 1 \end{array}\right) \begin{matrix} (-2) & (-1) \\ & \\ & \end{matrix} \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & -3 & -3 \\ 0 & 3 & -3 & -1 \end{array}\right) \text{(-1)} \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & -3 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right)$$

$r\,A = 2,\ r\,B = 3.$ Следовательно, по теореме Кронекера-Капелли система несовместна (т. е. не имеет решения). Выпишем уравнение, соответствующее последней строке полученной матрицы: $0 \cdot x + 0 \cdot y + 0 \cdot z = 2$, что невозможно.

Ответ: система не имеет решения.

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

Записываем расширенную матрицу:

$$B = \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & -2 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & -2 & 2 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{array}\right) \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & -1 & 1 \\ -2 & 1 & -2 & 2 \\ 3 & -2 & 1 & -1 \end{array}\right) \begin{matrix} (2) & (-3) \\ & \\ & \end{matrix} \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -4 & 4 \\ 0 & 1 & 4 & -4 \end{array}\right)$$

$$\Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right) : \text{(-1)} \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 4 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right).$$

$r\,A = r\,B = 2$. Отсюда следует, что система совместна.

Число неизвестных $n = 3 > r = 2$. Следовательно, система имеет бесконечное множество решений: $n - r = 3 - 2 = 1$. Отсюда система имеет одну свободную переменную, пусть это будет z, тогда $x,\ y$ – базисные (базисных неизвестных столько, каков ранг системы, т. е. сколько ненулевых строк остается в последней матрице).

Запишем систему, соответствующую полученной матрице: $\begin{cases} x - y - z = 1 \\ y + 4z = -4 \\ z = z \end{cases}$.

Следовательно, идя снизу вверх, выражаем базисные неизвестные через свободную z. Из второго уравнения выражаем $y = -4 - 4z,$ из первого уравнения

$$x = y + z + 1 = (-4 - 4z) + z + 1 = -4 - 4z + z + 1 = -3 - 3z.$$

Общее решение: $\begin{cases} x = -3 - 3z \\ y = -4 - 4z \\ z = z \end{cases}.$

Из общего решения можно получить любое частное решение. Пусть $z = -2$, тогда получим частное решение: $x = -3 - 3(-2) = -3 + 6 = 3$; $y = -4 - 4(-2) = -4 + 8 = 4$.

Частное решение: $\begin{cases} x = 3 \\ y = 4 \\ z = -2 \end{cases}.$

Выполним проверку общего решения. Для этого подставим найденные выражения x, y, z в уравнения исходной системы:

1) $3(-3 - 3z) - 2(-4 - 4z) + z = -1$

$-\underline{9} - \underline{\underline{9z}} + \underline{8} + \underline{\underline{8z}} + \underline{\underline{z}} = -1 \qquad -1 = -1$ (истина)

2) $-2(-3 - 3z) + (-4 - 4z) - 2z = 2$

$\underline{6} + \underline{\underline{6z}} - \underline{4} - \underline{\underline{4z}} - \underline{\underline{2z}} = 2 \qquad 2 = 2$ (истина)

3) $(-3 - 3z) - (-4 - 4z) - z = 1$

$\underline{-3} - \underline{\underline{3z}} + \underline{4} + \underline{\underline{4z}} - \underline{\underline{z}} = 1 \qquad 1 = 1$ (истина)

Ответ: $\begin{cases} x = -3 - 3z \\ y = -4 - 4z \\ z = z \end{cases}.$

**Экзаменационные задания по дисциплине «Математика» 3 курс,
специальность «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» в 2024-25 уч. году**

Вариант 1.

Задание 1. Найти неопределенный интеграл

а) $\int \frac{x^2}{2x^3+3}dx$ б) $\int(3x+7)\cos 5x dx$

Задание 2. Решить систему трех уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера

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

Задание 3. Вычислите предел

а) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-x-2}{x-2}$

б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+x-4}{3+x+4x^2}$

Задание 4.Вычислить интеграл: а) $\int_1^3\left(x^2+\frac{3}{x}\right)dx$; б) . $\int\limits_{-\frac{4}{3}}^{\frac{4}{3}}(3x^3+4x)dx$

Задание 5. Найдите производную функции: а) f(x)= 5^{3x-4};

б) f(x) = sin (4x-7);

в) f(x) = $\sqrt{3x+2}$;

Задание 6. Даны комплексные числа , $z_1=13+i$, $z_2=7-6i$.
Найдите их сумму, произведение и частное в алгебраической форме

Задание 7. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$6xdx-6ydy=3x^2ydy-2xy^2dx.$$

Экзаменационные задания по дисциплине «Математика» 3 курс,
специальность «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» в 2024-25 уч. году

Вариант 2.

Задание 1. Найдите неопределенный интеграл

а) $\int xe^{x^2+1}dx$ б) $\int x\sin 8x dx$

Задание 2. Решить систему трех уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера

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

Задание 3. Вычислите предел

а) $\lim\limits_{x\to 6}\dfrac{x^2-7x+6}{x-6}$

б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-7x+2}{6-x-x^2}$

Задание 4.Вычислить интеграл: а) $\int_1^2 \left(x+\frac{2}{x}\right)dx$;

б) $\int\limits_{-\frac{2}{3}}^{\frac{2}{3}}(3x^3-2x)dx$

Задание 5. Найдите производную функции: а) f(x)= 4^{2x-1};

б) f(x) = cos(4x+5);

в) f(x) = $\sqrt{2x^2-1}$;

Задание 6. Даны комплексные числа, $z_1=5+2i$, $z_2=2-5i$

Найдите их сумму, произведение и частное в алгебраической форме.

Задание 7. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y(4+e^x)dy-e^x dx=0.$$

Критерии оценки экзаменационной работы:

Отметка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, расчетах (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, расчетах, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если: 67 работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Основная литература

МАТЕМАТИКА 8-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО	https://urait.ru/bcode/469417	Шипачев В. С. ; Под ред. Тихонова А. Н.
МАТЕМАТИКА 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО	https://urait.ru/bcode/469708	Павлюченко Ю. В., Хассан Н. Ш. ; Под общ. ред. Павлюченко Ю. В.
МАТЕМАТИКА 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО	https://urait.ru/bcode/470026	Баврин И. И.

Дополнительная литература

МАТЕМАТИКА. Учебник и практикум для СПО	https://urait.ru/bcode/469860	Седых И. Ю., Гребенщиков Ю. Б., Шевелев А. Ю.
МАТЕМАТИКА 5-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО	https://urait.ru/bcode/469433	Богомолов Н. В., Самойленко П. И.
МАТЕМАТИКА. ЗАДАЧИ С РЕШЕНИЯМИ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/470790	Богомолов Н. В.
МАТЕМАТИКА. ЗАДАЧИ С РЕШЕНИЯМИ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/470791	Богомолов Н. В.
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1 11-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/470650	Богомолов Н. В.
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2 11-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/470651	Богомолов Н. В.
МАТЕМАТИКА. Учебник для СПО	https://urait.ru/bcode/470067	Под общ. ред. Татарникова О. В.
МАТЕМАТИКА. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/470068	Под общ. ред. Татарникова О. В.
МАТЕМАТИКА 3-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО	https://urait.ru/bcode/449047	Дорофеева А. В.
МАТЕМАТИКА. СБОРНИК ЗАДАЧ 2-е изд. Учебно-практическое пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/449051	Дорофеева А. В.
МАТЕМАТИКА ДЛЯ КОЛЛЕДЖЕЙ 10-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО	https://urait.ru/bcode/469282	Кремер Н. Ш., Константинова О. Г., Фридман М. Н. ; Под ред. Кремера Н.Ш.