

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан факультета  
Ж.В. Игнатенко  
« 21 » 10 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы: Бухгалтерский учет, анализ и аудит,  
Финансы и кредит

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

год начала подготовки – 2020, 2019

Разработана  
канд. физ-мат наук, доцент  
Е.М. Петлина

Согласована  
зав. выпускающей кафедры  
Н.В. Снегирева

Рекомендована  
на заседании кафедры  
от « 21 » 10 2020 г.  
протокол № 2  
Зав. кафедрой Ж.В. Игнатенко

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии факультета  
от « 21 » 10 2020 г.  
протокол № 2  
Председатель УМК Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2020 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
  2. Место дисциплины в структуре ООП
  3. Планируемые результаты обучения по дисциплине
  4. Объем дисциплины и виды учебной работы
  5. Содержание и структура дисциплины
    - 5.1. Содержание дисциплины
    - 5.2. Структура дисциплины
    - 5.3. Занятия семинарского типа
    - 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)
    - 5.5. Самостоятельная работа
  6. Образовательные технологии
  7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
  8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
    - 8.1. Основная литература
    - 8.2. Дополнительная литература
    - 8.3. Программное обеспечение
    - 8.4. Профессиональные базы данных
    - 8.5. Информационно-справочные системы
    - 8.6. Интернет-ресурсы
    - 8.7. Методические указания по освоению дисциплины
  9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья
- Приложения

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» является овладение студентами математическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач, развитие способности самостоятельного изучения математической литературы и умение выражать математическим языком экономические задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Линейная алгебра» входит в обязательную часть Блока 1 образовательной программы.

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Математический анализ	Теория вероятностей и математическая статистика
	Статистика

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины

Знать:

- основные понятия и фундаментальные законы школьной математики, необходимые для изучения курса линейной алгебры;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- применение математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

Уметь:

- применять формулы и законы математики для построения и исследования простейших математических моделей;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Владеть:

- навыками применения математического аппарата для решения задач и анализа информации статистического характера.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные понятия и законы линейной алгебры
	Уметь: использовать законы линейной алгебры в самоорганизации и самообразовании будущего специалиста
	Владеть: навыками применения законов линейной алгебры при решении профессиональных задач
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основы линейной алгебры необходимые для решения экономических задач;
	Уметь: применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий
	Владеть: навыками применения

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
	современного математического инструментария для решения экономических задач.
ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: основные методы сбора, анализа и обработки данных
	Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных
	Владеть: методикой обработки данных при решении профессиональных задач
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать: методы анализа и решения систем линейных уравнений; элементы аналитической геометрии и теории функции комплексных переменных.
	Уметь: формулировать основные понятия изучаемых разделов линейной алгебры; использовать математический аппарат теории матриц.
	Владеть: классическими методами количественного анализа и моделирования.
ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	Знать: методы анализа и решения систем линейных уравнений, элементы аналитической геометрии и теории функции комплексных переменных.
	Уметь: применять адекватные модели и методы «Линейной алгебры» для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления.
	Владеть: навыками применения математического аппарата теории матриц и систем линейных уравнений для принятия управленческих решений.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		2
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>42,5</b>	<b>42,5</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	20	20
из них		
– лекции	20	20
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	20	20
из них		
– семинары (С)		
– практические занятия (ПР)	20	20
– лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации	2	2
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>101,5</b>	<b>101,5</b>

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		2
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	75	75
Подготовка к аттестации	26,5	26,5
Общий объем, час	144	144
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.  
Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		2
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	4	4
из них		
– лекции	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	4	4
из них		
– семинары (С)		
– практические занятия (ПР)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации		
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>135,5</b>	<b>135,5</b>
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	127	127
Подготовка к аттестации	8,5	8,5
Общий объем, час	144	144
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
Раздел 1. Линейная алгебра		
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие базиса и размерности линейного пространства. Разложение вектора по базису, координаты вектора. Проекция вектора на ось, теоремы о проекциях. Линейные действия над векторами в координатной форме. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
2	Тема 2. Определители и матрицы	Понятие определителя, его свойства и вычисление. Матрицы и действия с ними. Обратная матрица, алгоритм обращения матрицы. Ранг матрицы и порядок его определения.
3	Тема 3. Решение систем алгебраических уравнений	Решение системы линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера, матричным способом и методом Гаусса - Жордана. Основные типы систем линейных уравнений и способы их исследования. Теорема Кронекера-Капелли.
Раздел 2. Аналитическая геометрия		
4	Тема 1. Произведение векторов	Скалярное и векторное произведение двух векторов, их основные свойства. Выражение скалярного и векторного произведения двух векторов в координатной форме. Три типа произведений векторов. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойство, координатное выражение
5	Тема 2. Линии на плоскости и в пространстве	Уравнение линий на плоскости, уравнение окружности. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
6	Тема 3. Кривые второго порядка	Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы и исследование их формы. Канонические уравнения прямой в пространстве, направляющие косинусы, угол между прямой и плоскостью.

## 5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР

	<b>1 раздел. Линейная алгебра</b>					
1.1	Элементы линейной и векторной алгебры	20	4		4	12
1.2	Определители и матрицы	21	4		4	13
1.3	Решение систем алгебраических уравнений	21	4		4	13
	<b>2 раздел. Аналитическая геометрия</b>					
2.1	Произведение векторов	16	2		2	12
2.2	Линии на плоскости и в пространстве	21	4		4	13
2.3	Кривые второго порядка	16	2		2	12
	Групповые консультации	2				
	Подготовка к промежуточной аттестации	26,5				
	Промежуточная аттестация	0,5				
	Общий объем	144	20		20	75

#### Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР
	<b>1 раздел. Линейная алгебра</b>					
1.1	Элементы линейной и векторной алгебры	22				22
1.2	Определители и матрицы	22	2			20
1.3	Решение систем алгебраических уравнений	23			2	21
	<b>2 раздел. Аналитическая геометрия</b>					
2.1	Произведение векторов	22				22
2.2	Линии на плоскости и в пространстве	22	2			20
2.3	Кривые второго порядка	24			2	22
	Подготовка к промежуточной аттестации	8,5				
	Промежуточная аттестация	0,5				
	Общий объем	144	4		4	127

#### 5.3. Занятия семинарского типа

##### очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1.1	ПР	Элементы линейной и векторной алгебры	4
2	1.3	ПР	Определители и матрицы	4
3	1.3	ПР	Решение систем алгебраических уравнений	4
4	2.1	ПР	Произведение векторов	2
5	2.2	ПР	Линии на плоскости и в пространстве	4
6	2.3	ПР	Кривые второго порядка	2

заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1.3	ПР	Решение систем алгебраических уравнений	2
2	2.3	ПР	Кривые второго порядка	2

#### 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Не предусмотрено

#### 5.5. Самостоятельная работа

очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1.1-2.3	Проработка и повторение лекционного материала	35
1.1-2.3	Подготовка к практическим занятиям	40
1.1-2.3	Подготовка к аттестации	26,5
	Итого:	101,5

заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1.1-2.3	Проработка и повторение лекционного материала	60
1.1-2.3	Подготовка к практическим занятиям	67
1.1-2.3	Подготовка к аттестации	8,5
	Итого:	135,5

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем;
- использование дистанционных технологий в рамках ЭИОС.

#### Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов ОФО/ЗФО
1.2	Л	Проблемная лекция	2/2
1.3	ПР	Разбор конкретных ситуаций	2/2
2.3	ПР	Опережающая самостоятельная работа студентов	2/0



## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств(оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450583>

2. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.— 183 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98793.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная литература

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва :Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425852>

2. Березина Н.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березина Н.А.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.3 Программное обеспечение

1. Windows
2. MSOffice

Библиотечно-информационный  
центр Северо-Кавказского  
социального института

### 8.4. Профессиональные базы данных

Не предусмотрены

### 8.5. Информационные справочные системы

*поисковые системы:*

- <https://www.yandex.ru/>
- <https://www.rambler.ru/>
- <https://accounts.google.com/>

### 8.6. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Образовательный ресурс "Элементы большой науки" (физика, биология, химия, математика, лингвистика) [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://elementy.ru/>
3. Сайт «Математика и физика» [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://educon.by/>
4. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru[Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.mathnet.ru/>

### 8.7. Методические указания по освоению дисциплины

### *Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции*

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

### *Методические указания по подготовке к практическим работам*

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

### *Методические указания по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Проработка и повторение лекционного материала;
2. Подготовка к практическим занятиям;
3. Подготовка к аттестации.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

#### *Методические указания по работе с литературой*

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

### **Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

При подготовке к экзамену необходимо повторить конспекты лекций по всем разделам (темам) дисциплины.

На экзамене студент должен подтвердить усвоение учебного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, а также продемонстрировать приобретенные навыки адаптации полученных теоретических знаний к своей профессиональной деятельности. Экзамен проводится в форме устного собеседования по типовым вопросам для экзамена и письменного решения типовых задач.

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Отдельно по типам занятий:

- для проведения занятий лекционного типа - специальное помещение, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения, с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации.

- для проведения занятий семинарского типа - специальное помещение, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

- для проведения промежуточной аттестации - специальное помещение, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

- для самостоятельной работы обучающихся - аудитория оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины**

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию			
Знать: основные понятия и законы линейной алгебры	трактовка понятия, перечисление подходов, основных принципов	Полнота и правильность трактовки понятий, полнота и правильность перечисления подходов и основных принципов	устный опрос, выполнение практической работы
Уметь: использовать законы линейной алгебры в самоорганизации и самообразовании будущего специалиста	использование законов линейной алгебры в самоорганизации и самообразовании	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: навыками применения законов линейной алгебры при решении профессиональных задач	Применение законов линейной алгебры при решении профессиональных задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
Знать: основы линейной алгебры необходимые для решения экономических задач;	освоение теоретических основ линейной алгебры	полнота и правильность трактовки теоретических основ линейной алгебры	выполнение практической работы
Уметь: применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	Использование методов математического моделирования для решения экономических задач с применением информационно-коммуникационных технологий	полнота и правильность выполнения практического задания	выполнение практической работы

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.	Применение математического инструментария для решения экономических задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач			
Знать: основные методы сбора, анализа и обработки данных	освоение теоретических основ сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	полнота и правильность трактовки теоретических основ	устный опрос, выполнение практической работы
Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных	Использование теоретических основ в решении задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос
Владеть: методикой обработки данных при решении профессиональных задач	Применение методики использования обработки данных в решении задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы			
Знать: методы анализа и решения систем линейных уравнений	освоение теоретических основ анализа и решения систем линейных уравнений	полнота и правильность трактовки теоретических основ	устный опрос, выполнение практической работы
Уметь: формулировать основные понятия изучаемых разделов линейной алгебры; использовать математический аппарат теории матриц.	Использование теоретических основ в решении задач	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: классическими методами количественного анализа и моделирования.	Применение методики использования классических методов количественного анализа и моделирования	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность			
Знать: методы анализа и решения систем линейных уравнений, элементы аналитической геометрии и теории функции комплексных переменных.	освоение теоретических основ аналитической геометрии	полнота и правильность трактовок теоретических основ	устный опрос, выполнение практической работы
Уметь: применять адекватные модели и методы «Линейной алгебры» для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления.	Использование теоретических основ в решении задач в сфере экономики и управления.	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы
Владеть: навыками применения математического аппарата теории матриц и систем линейных уравнений для принятия управленческих решений.	Применение методики использования математического аппарата, теории матриц и систем линейных уравнений для принятия управленческих решений.	полнота и правильность выполнения практического задания	устный опрос, выполнение практической работы

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **2.1. Методическое описание процедуры оценивания устного ответа**

Устные опросы проводятся преподавателем во время аудиторных занятий (лекционных или занятий семинарского типа).

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Количество вопросов определяется преподавателем.

Время проведения опроса от 10 минут до 1 академического часа.

Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Перечень вопросов для проведения устных опросов, а также критерии и шкала оценки приведены в п.3. Фонда оценочных средств.

### **2.2. Методическое описание процедуры оценивания практических работ.**

При выполнении практических работ студентам необходимо выполнить всю работу согласно тексту задания. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения задания необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов задания. Защита практических работ осуществляется на практических занятиях.



### **2.3. Методическое описание процедуры промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена по расписанию экзаменационной сессии.

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее, приводятся типовые примеры решения задач.

Билет к экзамену содержит 3 вопроса: 1 теоретический вопрос или 2 практических задания (задачи).

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент сдает решенные практические работы и приступает к ответу на устный вопрос экзаменационного билета. На ответ студента по теоретическому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания. Затем преподаватель проверяет решение практических работ, задает при необходимости уточняющие вопросы.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Перечень вопросов к экзамену, типовые задания практических работ, а также критерии и шкала оценки приведены в п.3. Фонда оценочных средств.

## **3. Типовые контрольные задания**

### **3.1 Типовые вопросы для устного опроса**

Тема 1. Элементы линейной алгебры

1. Понятие вектора, линейные операции над векторами.
2. Линейная зависимость и независимость векторов. Критерии линейной зависимости векторов.
3. Понятие базиса и размерности пространства. Ориентация пространства.
4. Разложение вектора по базису, координаты вектора.
5. Проекция вектора на ось, теоремы о проекциях.
6. Декартова система координат в пространстве. Координаты точки и вектора в прямоугольной системе координат.
7. Линейные действия над векторами в координатной форме. Выражение вектора через координаты его начала и конца.
8. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.

Тема 2. Определители и матрицы

1. Определители 2-го и 3-го порядка, их вычисление.
1. Свойства определителей, понятия: минор, алгебраическое дополнение.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Понятие обратной матрицы.
4. Алгоритм составления обратной матрицы.
5. Обращение матрицы методом Гаусса.
6. Ранг матрицы и его определение.

Тема 3. Решение систем алгебраических уравнений

1. Решение систем алгебраических уравнений.
2. Правила Крамера .
3. Матричным способом.
4. Решение систем алгебраических уравнений методом Гаусса-Жордана.
5. Основные типы систем линейных уравнений и способы их исследования.
6. Теорема Кронеккера-Капелли.

#### Тема 4. Произведение векторов

1. Скалярное произведение двух векторов и его основные свойства.
2. Векторное произведение двух векторов и его основные свойства.
3. Выражение скалярного и векторного произведений двух векторов в координатной форме.
4. Три типа произведений векторов.
5. Выражение двойного векторного произведения
6. через простые произведения.
7. Смешанное произведение (определение, геометрический смысл, свойства,
8. выражение в координатной форме).

#### Тема 5. Линии на плоскости и в пространстве

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Уравнение окружности,
3. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
4. Общее уравнение прямой (частные случаи).
5. Уравнение прямой а отрезках (переход от общего уравнения прямой).
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
7. Пучок прямых.
8. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки (параметрическое уравнение прямой в векторной форме, каноническое уравнение прямой на плоскости).

#### Тема 6. Кривые второго порядка

1. Каноническое уравнение эллипса и исследование его формы.
2. Каноническое уравнение гиперболы и исследование ее формы.
3. Каноническое уравнение параболы и исследование ее формы.

### Критерии оценивания устного ответа

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

**Оценка «5»** ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «2»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 3.2 Типовые практические работы для текущего контроля

#### Тема: «Элементы линейной и векторной алгебры»

1. Даны точки  $A, B, C, D$ . Найдите: а) длину отрезка  $AB$ ; б) косинус угла  $B$  в треугольнике  $ABC$ ; в)  $np_{\overline{AB}}(\alpha\overline{BC} + \beta\overline{AD})$ ; г) направляющие косинусы вектора  $\overline{AB}$ ; д) площадь треугольника  $ABC$ ; е) высоту  $BD$  треугольника  $ABC$ ; ж) объем пирамиды  $ABCD$ .

№	$A$	$B$	$C$	$D$	$\alpha$	$\beta$
1	(-3; 2; -1)	(1; -1; 4)	(2; 0; 1)	(1; -3; 5)	2	-1
2	(1; -2; 1)	(3; 0; 2)	(-4; 2; -1)	(-1; -1; 3)	-2	3
3	(-4; -1; 1)	(-2; 0; -1)	(-1; -2; 3)	(1; -3; 1)	-2	1
4	(2; 0; -3)	(1; -1; 2)	(3; 1; -1)	(-2; -1; -1)	3	-2
5	(-1; -1; 1)	(2; -2; 0)	(3; 1; -4)	(-2; 1; 3)	4	-1
6	(-2; 2; 1)	(3; 0; -1)	(2; 1; -4)	(3; 2; -2)	-2	-3
7	(1; -1; -1)	(2; -1; 0)	(4; 1; -2)	(3; 0; 1)	1	2
8	(4; 1; -1)	(-2; -1; 1)	(0; 2; -1)	(3; 1; -2)	-3	1
9	(0; -2; -1)	(3; 1; -2)	(4; 2; 1)	(1; -1; 4)	2	5
10	(1; 3; -3)	(2; 1; 0)	(-1; 2; -1)	(3; 2; 1)	-2	-1
11	(-2; 1; 1)	(1; -1; 0)	(2; 3; -1)	(-1; -2; 1)	3	2
12	(-3; 1; 2)	(-2; 3; 1)	(-1; 4; 1)	(1; 0; 3)	-1	-3
13	(2; 1; -5)	(3; 0; -2)	(1; -1; 0)	(-1; 2; -4)	-3	2
14	(0; -1; 4)	(2; -2; 5)	(4; 1; 0)	(-2; 2; 3)	4	-2
15	(3; -2; 1)	(5; -3; 4)	(2; 1; 1)	(-1; 2; 3)	2	-3
16	(-3; 5; -1)	(-2; 3; 2)	(0; 1; -2)	(-1; 1; -1)	5	3
17	(2; -1; -4)	(-1; -1; -2)	(1; 0; 1)	(3; 1; 2)	4	-3
18	(3; 5; 2)	(0; 4; 1)	(2; -1; -1)	(4; 2; -3)	-2	5
19	(-4; -1; 2)	(-2; 0; 5)	(-1; 1; 3)	(-3; 4; 7)	1	3
20	(6; -1; 1)	(4; 0; 5)	(3; -2; 1)	(1; -4; 4)	-2	4
21	(5; 2; -3)	(1; 3; -1)	(2; 4; -5)	(4; -1; 1)	-5	2
22	(-1; -1; 7)	(1; -3; 5)	(2; -4; 3)	(3; 1; -1)	-4	3
23	(2; -7; -5)	(1; -4; -6)	(-1; -8; -3)	(5; -4; -2)	5	-3
24	(-3; 2; 8)	(1; 1; 5)	(-1; 3; 3)	(0; 4; 1)	3	4
25	(6; -1; -1)	(4; -2; 0)	(7; 0; 1)	(2; -3; 2)	-2	-5
26	(-5; 2; -4)	(-3; 1; -6)	(0; -1; -1)	(-1; -2; 2)	4	5
27	(4; -2; -3)	(2; 1; -2)	(-1; 0; -1)	(3; 2; -4)	3	5
28	(-1; -1; 4)	(2; 1; 3)	(-3; 2; 1)	(0; 1; -1)	-3	4
29	(-5; -3; 1)	(-6; -2; 2)	(-1; -4; 1)	(-4; 1; -1)	1	5
30	(-6; -2; 1)	(-8; 0; 1)	(-4; -3; 2)	(-5; 3; -1)	5	4

2. Даны четыре точки  $A_1, A_2, A_3, A_4$ . Составить уравнения: а) плоскости  $A_1A_2A_3$ ; б) прямой  $A_1A_2$ ; в) прямой  $A_4M$  перпендикулярной к плоскости  $A_1A_2A_3$ ; г) плоскости, проходящей через точку  $A_4$  перпендикулярно прямой  $A_1A_2$ .

Вычислить:

д) синус угла между прямой  $A_1A_4$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ ;

е) косинус угла между координатной плоскостью  $Oxy$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ .

№	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
1	(1; 8; 2)	(5; 2; 6)	(5; 7; 4)	(4; 10; 9)
2	(10; 9; 6)	(2; 8; 2)	(9; 8; 9)	(7; 10; 3)
3	(3; 5; 4)	(8; 7; 4)	(5; 10; 4)	(4; 7; 8)
4	(4; 6; 5)	(6; 9; 4)	(2; 10; 10)	(7; 5; 9)
5	(4; 4; 10)	(7; 10; 2)	(2; 8; 4)	(9; 6; 9)
6	(4; 2; 5)	(0; 7; 1)	(0; 2; 7)	(1; 5; 0)
7	(6; 8; 2)	(5; 4; 7)	(2; 4; 7)	(7; 3; 7)
8	(7; 5; 3)	(9; 4; 4)	(4; 5; 7)	(7; 9; 6)
9	(6; 1; 1)	(4; 6; 6)	(4; 2; 0)	(1; 2; 6)
10	(5; 5; 4)	(1; -1; 4)	(3; 5; 1)	(5; 8; -1)
11	(0; 7; 1)	(2; -1; 5)	(1; 6; 3)	(3; -9; 8)
12	(9; 5; 5)	(-3; 7; 1)	(5; 7; 8)	(6; 9; 2)
13	(2; 4; 3)	(1; 1; 5)	(4; 9; 3)	(3; 6; 7)
14	(3; 5; 4)	(5; 8; 3)	(1; 2; -2)	(-1; 0; 2)
15	(3; -1; 2)	(-1; 0; 1)	(1; 7; 3)	(8; 5; 8)
16	(3; 1; 4)	(-1; 6; 1)	(-1; 1; 6)	(0; 4; -1)
17	(6; 6; 5)	(4; 9; 5)	(4; 6; 11)	(6; 9; 3)
18	(7; 2; 2)	(-5; 7; -7)	(5; -3; 1)	(2; 3; 7)
19	(8; -6; 4)	(10; 5; -5)	(5; 6; -8)	(8; 10; 7)
20	(1; -1; 3)	(6; 5; 8)	(3; 5; 8)	(8; 4; 1)
21	(1; -2; 7)	(4; 2; 10)	(2; 3; 5)	(5; 3; 7)
22	(2; 3; 5)	(5; 3; -7)	(1; 2; 7)	(4; 2; 0)
23	(4; 2; 10)	(1; 2; 0)	(3; 5; 7)	(2; -3; 5)
24	(5; 3; 7)	(-2; 3; 5)	(4; 2; 10)	(1; 2; 7)
25	(4; 3; 5)	(1; 9; 7)	(0; 2; 0)	(5; 3; 10)
26	(3; 2; 5)	(4; 0; 6)	(2; 6; 5)	(6; 4; -1)
27	(2; 1; 6)	(1; 4; 9)	(2; -5; 8)	(5; 4; 2)
28	(2; 1; 7)	(3; 3; 6)	(2; -3; 9)	(1; 2; 5)
29	(2; -1; 7)	(6; 3; 1)	(3; 2; 8)	(2; -3; 7)
30	(0; 4; 5)	(3; -2; 1)	(4; 5; 6)	(3; 3; 2)

**Тема: «Определители и матрицы»**

3. Вычислите определитель: а) разложением по некоторой строке или столбцу; б) получив предварительно нули в некоторой строке (столбце).

$$1. \begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 4 & 3 \\ 5 & 3 & 6 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & -3 \end{vmatrix};$$

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

$$2. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 5 & 0 \\ -1 & 2 & 6 & 1 \\ -3 & -5 & 2 & -2 \end{vmatrix};$$

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

$$3. \begin{vmatrix} 4 & 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & -4 & 1 \\ -3 & 6 & 1 & 2 \end{vmatrix};$$

$$9. \begin{vmatrix} -3 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \\ 2 & -1 & 6 & 1 \\ -4 & 2 & 4 & -1 \end{vmatrix};$$

$$4. \begin{vmatrix} -4 & -5 & 2 & -2 \\ 2 & 6 & 3 & 5 \\ -3 & 1 & 4 & 3 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix};$$

$$10. \begin{vmatrix} 5 & 1 & -1 & -5 \\ -4 & 2 & 1 & -3 \\ 3 & 6 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 4 \end{vmatrix};$$

$$5. \begin{vmatrix} 6 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & -2 & 0 & -6 \\ -1 & 3 & -5 & -3 \\ 3 & 5 & 2 & 1 \end{vmatrix};$$

$$11. \begin{vmatrix} -5 & 3 & -3 & 0 \\ 2 & -4 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 5 & 3 \\ 7 & -2 & 4 & 1 \end{vmatrix};$$

$$6. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -3 & 6 \\ 1 & 4 & 1 & -4 \\ -1 & 5 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & -1 & 1 \end{vmatrix};$$

$$12. \begin{vmatrix} -3 & 5 & 6 & -2 \\ 1 & 3 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 4 & -5 \\ 4 & 2 & -4 & -1 \end{vmatrix};$$

$$13. \begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 & 2 \\ -1 & -3 & 0 & -1 \\ -2 & -1 & 3 & -4 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \end{vmatrix};$$

$$20. \begin{vmatrix} -2 & 4 & 2 & -3 \\ 1 & 1 & -4 & 3 \\ -1 & 3 & 1 & -2 \\ -5 & 1 & -1 & 0 \end{vmatrix};$$

$$14. \begin{vmatrix} -3 & 4 & 0 & -5 \\ -2 & 1 & -6 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & -4 \\ -1 & -2 & 1 & 2 \end{vmatrix};$$

$$21. \begin{vmatrix} 7 & 3 & -5 & -2 \\ -2 & 4 & 0 & -4 \\ 1 & 2 & -1 & -3 \\ -3 & -1 & 1 & 2 \end{vmatrix};$$

$$15. \begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & -4 & 2 & -3 \\ 3 & -3 & 4 & 5 \\ 1 & 5 & 3 & 6 \end{vmatrix};$$

$$22. \begin{vmatrix} 5 & -2 & -3 & -6 \\ -1 & 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & -4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 8 \end{vmatrix};$$

$$16. \begin{vmatrix} 4 & -2 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \\ -3 & 1 & 5 & -1 \\ -1 & 2 & -4 & 2 \end{vmatrix};$$

$$23. \begin{vmatrix} 3 & 0 & 5 & 1 \\ -3 & 4 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -4 & -5 \\ -2 & -1 & -3 & 1 \end{vmatrix};$$

$$17. \begin{vmatrix} -4 & -2 & -1 & 3 \\ 1 & 5 & -3 & 0 \\ -1 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix};$$

$$24. \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 & -5 \\ -1 & 2 & 1 & -3 \\ 3 & -2 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & -4 & 0 \end{vmatrix};$$

$$18. \begin{vmatrix} -5 & -2 & -4 & -3 \\ 3 & 1 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & -3 & 2 & 3 \end{vmatrix};$$

$$25. \begin{vmatrix} -3 & 5 & -4 & -1 \\ 3 & 1 & -3 & -5 \\ -2 & 1 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & 0 \end{vmatrix};$$

$$19. \begin{vmatrix} 6 & -4 & -5 & 1 \\ 2 & 3 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 4 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & -2 \end{vmatrix};$$

$$26. \begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 & -1 \\ -3 & 0 & -2 & 1 \\ 1 & 3 & -4 & -5 \\ -3 & 5 & -3 & -1 \end{vmatrix};$$

$$27. \begin{vmatrix} 4 & 3 & -1 & 0 \\ -5 & 1 & -2 & -3 \\ 2 & 2 & 3 & -1 \\ -1 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix};$$

$$29. \begin{vmatrix} 3 & -4 & 2 & -3 \\ -2 & -1 & -1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & -4 \\ 1 & -3 & -1 & 0 \end{vmatrix};$$

$$28. \begin{vmatrix} -1 & 0 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & 2 & 5 \\ -3 & -4 & -1 & -3 \\ -1 & -2 & 1 & -1 \end{vmatrix};$$

$$30. \begin{vmatrix} -1 & 3 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & -5 & -3 \\ 2 & -4 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -2 \end{vmatrix}.$$

4. Решите системы уравнений: а) по правилу Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 3, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 5; \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -12, \\ x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 2, \\ -x_1 - 5x_2 + x_3 = -6; \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1, \\ -3x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ -x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 18; \end{cases}$$

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

$$3. \begin{cases} -2x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = -6, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6; \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 = -2, \\ x_1 + 3x_2 = 6, \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 = 5; \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -5x_1 - 2x_2 + x_3 = -7, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7, \\ -x_1 - 6x_2 + 5x_3 = -7; \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 0, \\ -3x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -11; \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = -2, \\ 2x_1 + 2x_3 = 6, \\ -3x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -15; \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 11, \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 5; \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = -5, \\ -3x_1 - 6x_2 + 2x_3 = 7, \\ 2x_1 - 4x_2 - 4x_3 = -2; \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 5, \\ -3x_1 + 5x_2 - x_3 = -1, \\ x_1 - 6x_2 - 7x_3 = -4; \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = 1, \\ -3x_1 + 7x_2 - x_3 = -7, \\ 2x_1 + 8x_2 + 5x_3 = 9; \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 = -5, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = -1, \\ 4x_1 + 7x_2 + 2x_3 = -1; \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 + x_3 = 1, \\ -4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2, \\ 3x_2 + 4x_3 = -2; \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} -7x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 11, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 9, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 = -7; \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} -x_1 + x_2 + 5x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 1, \\ -4x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -8; \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x_1 + x_2 - 5x_3 = -2, \\ -3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3; \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 = 0, \\ 4x_1 - 8x_2 + x_3 = 5; \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ -4x_1 + 5x_2 = -9; \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} -4x_1 + 5x_2 - x_3 = 11, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 = -7, \\ -x_1 + 4x_2 - 6x_3 = 11; \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -5, \\ -x_1 - x_2 + 6x_3 = -21, \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 28; \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 = 7, \\ -2x_1 + x_2 + 4x_3 = 3; \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} -x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ -4x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 2; \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = -4, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7, \\ -x_1 - 4x_3 = -9; \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} -3x_1 - x_2 - x_3 = -1, \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + 6x_3 = 4; \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} -x_1 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 8; \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} x_1 - x_2 = 4, \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 = -6, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -6; \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 2x_1 - x_2 = 8, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 4; \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ -2x_1 + x_2 + 5x_3 = -7, \\ -x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

5. Решите системы уравнений.

$$1. \text{ а) } \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 1, \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 + 2x_5 = -2, \\ 3x_1 + x_2 + 4x_4 + 5x_5 = -1; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 + x_4 = 1, \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 - x_4 = -2, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3; \end{cases}$$

$$2. \text{ а) } \begin{cases} 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - x_5 = -6, \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 - 2x_5 = -3, \\ x_1 + 5x_2 + 7x_3 - x_4 - x_5 = 9; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -2x_1 + 18x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 4, \\ -4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -2, \\ x_1 + 8x_2 + x_3 + 2x_4 = 3; \end{cases}$$



$$3. \text{ a) } \begin{cases} -x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 + 2x_5 = -1, \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 - x_5 = 1; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 - 7x_2 - x_3 = 2, \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 2, \\ -x_1 - 6x_2 + x_3 + x_4 = 0; \end{cases}$$

$$4. \text{ a) } \begin{cases} -4x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 + 5x_5 = -2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1, \\ -x_1 + x_2 + 8x_3 + x_4 + 5x_5 = -1; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -6x_1 + 4x_2 - 7x_3 + x_4 = -1, \\ 5x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 2, \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 3x_4 = 3; \end{cases}$$

$$5. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = -4, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 - 4x_3 + 3x_4 - 4x_5 = -4; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -4x_1 + x_2 + x_3 - 5x_4 = -4, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 3x_2 - 3x_4 = -7; \end{cases}$$

$$6. \text{ a) } \begin{cases} -7x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 + 4x_5 = 5, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 5x_4 - x_5 = -3, \\ -x_1 - x_2 + 9x_3 - 16x_4 + x_5 = -4; \end{cases}$$

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

$$7. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 4x_3 + x_4 + 2x_5 = 5, \\ -2x_1 - 3x_2 + 6x_3 - x_4 - 5x_5 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_5 = 2; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -2x_1 + 7x_2 - 4x_3 - x_4 = -2, \\ -3x_1 + 5x_2 + 4x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 8x_3 = -3; \end{cases}$$

$$8. \text{ a) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 4, \\ -3x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 3x_4 - x_5 = -2, \\ -x_1 - 2x_2 - 3x_4 + x_5 = 6; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = -5, \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 2, \\ x_1 + 7x_2 + 2x_3 - x_4 = -3; \end{cases}$$

$$9. \text{ a) } \begin{cases} -2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = -2, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 5x_4 + x_5 = 3, \\ -3x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 3x_5 = 4; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 6x_3 + 3x_4 = -3, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 2, \\ -x_1 - 7x_2 + 9x_3 + 6x_4 = -9; \end{cases}$$

$$10. \text{ a) } \begin{cases} 6x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 + 2x_5 = 2, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 - x_5 = -1, \\ 2x_1 + 7x_2 - 7x_3 + 15x_4 + 2x_5 = 0; \end{cases}$$

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

$$11. \text{ a) } \begin{cases} -5x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 - x_5 = -2, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + 4x_5 = -1, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 7x_5 = 3; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = 6, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 4, \\ x_1 - 5x_2 - 4x_3 = 2; \end{cases}$$

$$12. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -4, \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ 3x_1 + x_2 + 16x_3 + 2x_4 - x_5 = 0; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 4x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 5x_4 = 5, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 - 5x_2 + 6x_3 - 7x_4 = 2; \end{cases}$$

$$13. \text{ a) } \begin{cases} x_1 - 7x_2 - x_3 + 5x_4 - x_5 = 8, \\ 3x_1 + 2x_2 + 6x_3 - x_4 + 4x_5 = -3, \\ 5x_1 - 12x_2 + 4x_3 + 9x_4 + 2x_5 = 2; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 8x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 3x_1 + 6x_2 + x_3 - 5x_4 = -1, \\ -x_1 + x_2 + 2x_4 = 2; \end{cases}$$

$$14. \text{ a) } \begin{cases} -6x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 - x_5 = 2, \\ 7x_1 - x_2 - 2x_3 - 5x_4 + x_5 = -1, \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 - 3x_4 + 2x_5 = 5; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -2x_1 - x_2 + 4x_3 + 9x_4 = -3, \\ -x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 11x_4 = -7, \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = -4; \end{cases}$$

$$15. \text{ a) } \begin{cases} 5x_1 - 4x_2 - 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 7, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 5x_4 + x_5 = -5, \\ x_1 - 2x_2 - 8x_3 + 13x_4 = 4; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 7x_3 + 10x_4 = -8, \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 - 3x_3 - 4x_4 = 5; \end{cases}$$

$$16. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 6x_5 = 4, \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 + 5x_4 - x_5 = -2, \\ -x_1 - x_2 - 6x_3 - 6x_4 + 7x_5 = -1; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 7x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 2, \\ x_1 - 4x_2 + 13x_3 + 2x_4 = 8, \\ -3x_1 + 5x_3 = 3; \end{cases}$$

$$17. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 - 7x_2 + 5x_3 - 2x_4 - x_5 = 8, \\ -x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = -3, \\ 5x_1 - 15x_2 + x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 1; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -2x_1 - x_2 - 6x_3 - 5x_4 = 4, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = -2, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2; \end{cases}$$

$$18. \text{ a) } \begin{cases} 6x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 + 2x_5 = -2, \\ 7x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 - 6x_5 = -1, \\ -x_1 + 6x_2 - 4x_3 + 2x_4 - x_5 = 3; \end{cases}$$

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

$$19. \text{ a) } \begin{cases} -3x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 - 6x_5 = -9, \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + 11x_3 - x_4 - 2x_5 = 4; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 4x_1 - x_2 - 6x_3 - 9x_4 = 4, \\ 2x_1 - 5x_2 - 6x_3 - 13x_4 = 6, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 = -1; \end{cases}$$

$$20. \text{ a) } \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 - 5x_3 + 3x_4 + 7x_5 = -1, \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 - 4x_5 = 0, \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 - 2x_4 - 11x_5 = 1; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -3x_1 - 2x_2 - x_3 + 5x_4 = 1, \\ -x_1 + 7x_3 + 3x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = -1; \end{cases}$$

$$21. \text{ a) } \begin{cases} -5x_1 - 4x_2 - x_3 + 2x_4 + 4x_5 = -3, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - 3x_5 = -2, \\ -2x_1 - x_2 - 7x_3 + 5x_4 - 5x_5 = 0; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 - x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -1, \\ 2x_1 + 6x_2 + 5x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -1; \end{cases}$$

$$22. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 - 8x_2 - x_3 + 4x_4 - 3x_5 = 6, \\ -5x_1 + 4x_2 + 2x_3 - x_4 - 2x_5 = -1, \\ -x_1 - 12x_2 + 7x_4 + x_5 = 3; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 7, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7, \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 = 0; \end{cases}$$

$$23. \text{ a) } \begin{cases} 5x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 + x_5 = -6, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + 4x_4 - x_5 = 2, \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 - x_5 = 2; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -6, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ -x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = -4; \end{cases}$$

$$24. \text{ a) } \begin{cases} -2x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 + 2x_5 = 0, \\ 7x_1 + x_2 - 4x_3 + 2x_4 - x_5 = -2, \\ x_1 + 7x_2 - 7x_3 - 7x_4 + 5x_5 = 4; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -x_1 + 12x_2 - 10x_3 + x_4 = -2, \\ -3x_1 - 2x_2 + 4x_3 - x_4 = -2, \\ -x_1 - 7x_2 + 7x_3 - x_4 = 0; \end{cases}$$

$$25. \text{ a) } \begin{cases} -4x_1 - 2x_2 - 6x_3 + 5x_4 + x_5 = 3, \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 - x_4 + 3x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 4x_4 + 4x_5 = 8; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 11x_2 - 8x_3 - x_4 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -2, \\ -x_1 + 6x_2 - 5x_3 = 1; \end{cases}$$

$$26. \text{ a) } \begin{cases} -3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 - x_5 = 5, \\ 4x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 = 5; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = 4, \\ -3x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = -1, \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 7; \end{cases}$$

$$27. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 - 2x_5 = 6, \\ -4x_1 + x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 5x_5 = -1, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = -2; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -x_1 - 5x_2 + 8x_3 - x_4 = 1, \\ -2x_1 - 3x_2 + 6x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 2; \end{cases}$$

$$28. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 7x_3 + 5x_4 - x_5 = -4, \\ 5x_1 + x_2 + 6x_3 - 2x_4 + 2x_5 = -1, \\ x_1 + 3x_2 - 8x_3 + x_4 + x_5 = 2; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 = 4, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 9x_4 = 14, \\ -x_1 - 2x_2 - 3x_4 = 6; \end{cases}$$

$$29. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 - x_4 - x_5 = 2, \\ -x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 - 2x_5 = -3, \\ x_1 - 10x_2 + 9x_3 + x_4 - 5x_5 = -4; \end{cases}$$

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

$$30. \text{ а) } \begin{cases} x_1 - 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 - 3x_5 = 0, \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 - x_4 - 2x_5 = 1, \\ x_1 - 14x_2 + 12x_3 + 7x_4 - 7x_5 = 4; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -4, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 3, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$$

**Тема: «Решение систем алгебраических уравнений»**

**Вариант № 1**

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} x - 2y = 11, \\ 3x + 2y = 9. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} -5x_2 + x_3 = 23, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 6x_2 - 2x_3 = -21. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 + 5x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases}$$

**Вариант № 2**

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 8, \\ x - 2y = -10. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 22, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 = -1, \\ 13x_1 + x_2 + 16x_3 = 5. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

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

**Вариант № 3**

1. Решить систему уравнений графическим способом:

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

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 27, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 70, \\ 3x_1 - x_3 = -2. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 16, \\ 9x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 53, \\ 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 15, \\ 5x_1 + 5x_2 + x_3 = 43. \end{cases}$$

#### Вариант № 4

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} x + 2y = 9, \\ 2x + 3y = 12. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 26x_1 + x_2 - 2x_3 - 5x_4 = -39, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_4 = 22, \\ 8x_1 - 2x_3 + 5x_4 = 23, \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 - 6x_4 = -64. \end{cases}$$

#### Вариант № 5

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5, \\ 4x + 6y = 8. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -21, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -4. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 28, \\ 6x_1 + 2x_2 + 5x_3 + x_4 = 64, \\ 5x_1 + 18x_3 + 2x_4 = 122, \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 37. \end{cases}$$

#### Вариант № 6

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 10, \\ 4x + 10y = 15. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 43, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 = 13. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 10x_2 + 2x_4 = 96, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 62, \\ 10x_1 - 9x_2 + 7x_3 - 5x_4 = -31, \\ 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 = -23. \end{cases}$$

Вариант № 7

1. Решить систему уравнений графическим способом:

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

2. Решить систему уравнений методом Крамера

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

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + x_3 = -17, \\ x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ 5x_1 + 5x_2 + 7x_3 - 4x_4 = -19, \\ 5x_1 + 6x_2 + 24x_3 - 14x_4 = -74. \end{cases}$$

Вариант № 8

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} 2x - 3y = -11, \\ x + 2y = 12. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 11, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 - 5x_2 - 8x_3 = 23. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 7x_4 = 12, \\ 9x_1 + 7x_2 - 6x_3 + 17x_4 = 93, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 50, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_4 = 27. \end{cases}$$

Вариант № 9

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} 3x + y = 11, \\ 2x + 3y = 5. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 46, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 3x_1 - 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 8, \\ x_1 - 8x_2 + 10x_3 + 3x_4 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 17, \\ 5x_1 - 17x_2 + x_3 - 2x_4 = -24. \end{cases}$$

#### Вариант № 10

1. Решить систему уравнений графическим способом:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 10, \\ x + 5y = 5. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 16, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Найти определитель системы с помощью электронной таблицы Excel

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 13, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 15, \\ 3x_1 - 8x_2 + 5x_3 + x_4 = -23, \\ 4x_1 - 7x_2 + 14x_3 + 5x_4 = -5. \end{cases}$$

#### Критерии оценивания практической работы.

**Оценка «5»** ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.

**Оценка «4»** ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.

**Оценка «3»** ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия дисциплины.

**Оценка «2»** ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

#### 3.3. Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие вектора, линейные операции над векторами.
2. Линейная зависимость и независимость векторов. Критерии линейной зависимости векторов.
3. Понятие базиса и размерности пространства. Ориентация пространства.
4. Разложение вектора по базису, координаты вектора.

5. Проекция вектора на ось, теоремы о проекциях.
6. Декартова система координат в пространстве. Координаты точки и вектора в прямоугольной системе координат.
7. Линейные действия над векторами в координатной форме. Выражение вектора через координаты его начала и конца.
8. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
9. Определители 2-го и 3-го порядка, их вычисление.
10. Свойства определителей, понятия: минор, алгебраическое дополнение.
11. Матрицы и действия над ними.
12. Понятие обратной матрицы.
13. Алгоритм составления обратной матрицы.
14. Обращение матрицы методом Гаусса.
15. Ранг матрицы и его определение.
16. Решение систем алгебраических уравнений.
17. Правила Крамера .
18. Матричным способом.
19. Решение систем алгебраических уравнений методом Гаусса-Жордана.
20. Основные типы систем линейных уравнений и способы их исследования.
21. Теорема Кронеккера-Капелли.
22. Скалярное произведение двух векторов и его основные свойства.
23. Векторное произведение двух векторов и его основные свойства.
24. Выражение скалярного и векторного произведений двух векторов в координатной форме.
25. Три типа произведений векторов.
26. Выражение двойного векторного произведения
27. через простые произведения.
28. Смешанное произведение (определение, геометрический смысл, свойства,
29. выражение в координатной форме).
30. Уравнение линии на плоскости.
31. Уравнение окружности,
32. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
33. Общее уравнение прямой (частные случаи).
34. Уравнение прямой а отрезках (переход от общего уравнения прямой).
35. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
36. Пучок прямых.
37. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки (параметрическое уравнение прямой в векторной форме, каноническое уравнение прямой на плоскости).
38. Угол между прямыми на плоскости.
39. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
40. Каноническое уравнение эллипса и исследование его формы.
41. Каноническое уравнение гиперболы и исследование ее формы.
42. Каноническое уравнение параболы и исследование ее формы.
43. Канонические уравнение прямой в пространстве.
44. Направляющие косинусы, угол между прямой и плоскостью.
45. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

#### Критерии и шкала оценки экзамена по дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
<b>Отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает</li> </ul>



	<p>усвоенные научные положения с практической деятельностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой понятий по дисциплине.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой понятий по дисциплине.</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий по дисциплине.</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>