



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр. 1 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_



УТВЕРЖДАЮ

Директор Костанайского филиала  
ФГБОУ «ЧелГУ»

*Тюлегенова Р.А.* /Тюлегенова Р.А.

«25» мая 2023 г.

**Методические рекомендации  
для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и  
к самостоятельной работе студентов**

по дисциплине (модулю)

**Линейная алгебра**

Направление подготовки (профиль)

**38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль)

**Экономика и финансы**

Присваиваемая квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Год набора

**2023 / 2024**

Костанай, 2023 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр. 2 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Методические рекомендации приняты

Учёным советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 10 от «25» мая 2023 г.

Председатель учёного совета  
филиала

Р.А. Тюлегенова

Секретарь учёного совета  
филиала

Н.А. Кравченко

### Методические рекомендации рекомендованы

Учебно-методическим советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № № 10 от «18» мая 2023 г.

Председатель  
Учебно-методического совета


Н.А. Нализко

### Методические рекомендации разработаны и рекомендованы кафедрой социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Протокол заседания № 10 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой

Т.К. Нуртаzenов

Автор (составитель)  Телегина О.С., доцент кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, кандидат технических наук.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр. 3 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Выписать из соответствующей РПД:

- список рекомендованной литературы;
- наименования лекционных разделов курса;
- темы практических занятий.

### *Лекционные занятия*

#### **Рекомендации:**

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, обратитесь к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях;
- хотя бы бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- обратить особое внимание на физическую сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений.

### *Практические занятия*

#### **Рекомендации:**

- на занятия носить рекомендованную лектором литературу;
- обязательно иметь собственный инженерный калькулятор;
- до очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- иметь при себе конспект лекций;
- решение задачи всегда начинать с выражения, позволяющего получить конечный результат, а затем находить необходимые компоненты для его получения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- обязательно дополнять решение требуемым в задачах графическим сопровождением;
- все расчетные величины должны иметь соответствующую размерность, а форма записи расчетов должна иметь вид - символы, числа, результат. Такая форма записи поможет Вам быстро обнаружить неточность в расчетах и получить правильный результат.

### *Самостоятельная работа студентов*

#### **Рекомендации:**

- руководствоваться графиком самостоятельной работы;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывайте соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксируйте и выносите на плановую консультацию.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр. 4 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

В ходе занятий лекционного типа обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспект (от лат. conspectus – обзор) – письменный текст, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации.

Выделяют две разновидности конспектирования:

- конспектирование письменных текстов;
- конспектирование устных сообщений (например, лекций).

Конспект может быть кратким или подробным.

В основе процесса конспектирования лежит систематизация прочитанного или услышанного материала. Целью процесса служит приведение в единый порядок сведений, полученных из научной статьи, учебной и методической литературы.

Конспектирование является неотъемлемой формы работы обучающегося в силу того, что в учебном процессе студенты сталкиваются с необходимостью краткого изложения большого объема учебного материала.

Цели конспектирования:

- развитие у обучающегося навыков переработки информации полученной в устном или письменном виде и придание ей сжатой формы;
- выработка умений выделить основную идею, мысль из первоисточника информации;
- формирование навыков составления грамотных, логичных, кратких тезисов;
- облегчение процесса запоминания текста.

Обучающимся следует обратить внимание, на то, что дословная запись текста не является конспектом. Только структурированный тезисный текст может называться таковым. При конспектировании письменных источников необходимо обращать внимание на абзацы, их существование призвано облегчить восприятие текста и начало новой мысли автора. Важно учитывать также и то, что одна мысль может быть изложена в нескольких абзацах.

Высокую скорость конспектирования могут обеспечить сокращения (общепринятые, аббревиатуры, стрелочки, указывающие на логические связи, опорные слова, ключевые слова, схемы и т.д.).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр. 5 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Составление конспекта призвано облегчить запоминание текста. Обучающимся рекомендуется после его составления прочесть зафиксированные тезисы несколько раз для полного их усвоения. Допускается подчеркивание тезисов, содержащих основные мысли, выделение их цветным маркером.

Пересказ не является конспектированием статьи, перефразирование возможно с сохранением ее содержания, логических связей с целью сокращения объема.

При использовании в конспекте цитат автора требуется выделение их в кавычки и указание на источник публикации и автора высказывания.

Виды конспектов:

1 Плановый конспект. Его выполнение возможно при составлении предварительного плана научной статьи, главы учебного или методического пособия. Каждый вопрос плана раскрывается в соответствующей части конспекта

2 Текстуальный конспект. Прекрасно подходит для конспектирования научных статей, монографий, когда необходимо в полной мере отразить точку зрения автора, облачив ее в форму цитаты.

3 Тематический конспект. Его основная задача – найти ответ на поставленный вопрос, решить научную задачу. Число конспектируемых источников в этом случае не ограничивается, имеет значение достижение конечной цели.

4 Свободный конспект может содержать в себе элементы вышеперечисленных конспектов. Составление такого конспекта способствует лучшему усвоению и осмыслению материала.

Порядок составления конспекта письменного материала:

1 Предварительное знакомство с текстом с целью определения степени его сложности, научности и выбора вида конспектирования.

2 Повторное прочтение и анализ исследуемого материала позволит сосредоточиться на главной мысли текста и определиться с разбивкой текста на смысловые единицы.

3 Выделение тезисов, передающих краткое содержание материала.

Ясность, краткость, логическая связанность тезисов – основные характеристики конспекта. При конспектировании письменного материала необходимо обращать внимание не только на основные положения текста, но и на доказательства, примеры, цитаты, мнения ученых и практиков.

Указания по конспектированию лекций:

- не нужно стараться записать весь материал, озвученный преподавателем. Как правило, лектором делаются акценты на ключевых моментах лекции для начала конспектирования;


- конспектирование необходимо начинать после оглашением главной мысли лектором, перед началом ее комментирования;

- выделение главных мыслей в конспекте другим цветом целесообразно производить вне лекции с целью сокращения времени на конспектирование на самой лекции;

- применение сокращений приветствуется;

- нужно избегать длинных и сложных рассуждений;

- дословное конспектирование отнимает много времени, поэтому необходимо опускать фразы, имеющие второстепенное значение;

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин		
	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа – 1	Стр. 6 из 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- если в лекции встречаются неизвестные термины, лучше всего отметить на полях их существование, оставить место для их пояснения и в конце лекции задать уточняющий вопрос лектору.

Лекция выступает в качестве ведущего звена всего курса обучения и представляет собой способ изложения объемного теоретического материала, обеспечивающий целостность и законченность его восприятия студентами. Лекция дает систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирует внимание студентов на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирует их активную познавательную деятельность и способствует формированию творческого мышления. Основными функциями лекции выступают познавательная, развивающая, воспитательная и организующая.

Подготовка к занятиям лекционного типа включает в себя: осознание необходимости ее выполнения; целенаправленную познавательно-практическую деятельность непосредственно перед лекцией (просмотр материала предыдущей лекции для восстановления в памяти основных моментов; ознакомление с новой информацией по рекомендуемой учебной литературе для установления связей между изученной и изучаемой информацией; подбор необходимой дополнительной литературы; выполнение заданий, предложенных на самостоятельную проработку).

Самостоятельная работа студентов на уровне занятий лекционного типа заключается в следующем: осознание студентами целей и задач лекции; понимание смысла сообщаемой преподавателем информации; понимание новых знаний; понимание особенностей подходов к понятиям различных авторов, оценивание их достоинств и недостатков; участие в решении поставленных проблем. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов после прослушивания лекции заключается в обработке, закреплении и углублении знаний по изученной теме; перечитывании своих конспектов; выяснения непонятных вопросов, знакомство с полученным материалом по рекомендованной учебной литературе, внесение дополнений в конспект; изучение дополнительной литературы.

#### **Рекомендации по оформлению лекций.**

Внимательно ознакомьтесь с предлагаемыми ниже рекомендациями по работе с текстами лекций.


Слушание и записывание лекций является одной из решающих форм самообучения студентов. С ней, с этой формой, связана и работа с литературой, и составление планов, тезисов, конспектов, и подготовка к коллоквиуму, зачету, экзамену, к написанию докладов, рефератов, курсовых работ.

Рекомендации по работе над текстами лекции сводятся к конкретным советам, с первого взгляда кажущимся до примитивности простыми.

1 На обороте обложки тетради записывается фамилия, имя, отчество преподавателя, его ученая степень и ученое звание

2 При конспектировании рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания лекционного материала. Иногда для этого оставляются лишь широкие поля. На первых лекциях стоит специально упражняться в использовании полей: фиксировать вопросы,



	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин		
	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа – 1	Стр. 7 из 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения – то есть превратить тетрадные поля в поля размышлений, бесед с собой, диалогов с товарищами, с преподавателем

3 Запись лекций ведется в произвольной форме. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения); можно важнейшие мысли выделять цветными фломастерами или применять боковые «фонарики», выделяющие подтемы. При этом форма записи материала зависит от специфики изучаемого предмета; уместны и свои краткие пояснения к записям. Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами.

4 Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем. Такая работа нередко, особенно поначалу, вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, у третьих запись получается хаотическая.


Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться следующих правил:· после записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами;· записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки;· стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы и подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного;· каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно;· необходимо выполнять систематические возвращения к предыдущим текстам. Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (глубокое осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Начните использовать предложенные приемы для написания лекции по дисциплине с сегодняшнего дня. Через некоторое время (примерно через месяц) ответьте на вопросы: – помогает ли предложенная методика вам в написании лекций, обоснуйте свой ответ; – какие недостатки предложенной методики вы выявили; – подкорректируйте методику с учетом ваших замечаний.

При подготовке и усвоении материала занятий лекционного типа следует обращаться к рекомендациям преподавателя, а также осуществлять самостоятельный подбор необходимых источников.

Рекомендуемая литература приводится в рабочей программе соответствующей дисциплины и должна быть использована только из библиотеки Костанайского филиала ФГБОУ «ЧелГУ» и электронных библиотечных систем.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин		
	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа – 1	Стр. 8 из 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Научно-электронная библиотека elibrary [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblio-online.ru/>

Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, а также использовать электронные системы, имеющиеся в доступе на сайте филиала.

При работе с литературой следует учитывать, что в большинстве учебников и книг делаются ссылки, сноски на другие литературные источники, приводится список литературы по раскрываемой в источнике проблеме.

Однако найти нужную статью или книгу – это только одна проблема профессиональной подготовки студента, другая заключается в том, чтобы суметь быстро прочитать и осмыслить содержащуюся в них информацию.

Работа над литературой состоит из трёх этапов – чтения работы, её конспектирования, заключительного обобщения сути изучаемой работы. Прежде, чем браться за конспектирование следует её хотя бы однажды прочитать, чтобы составить о ней предварительное мнение, постараться выделить основную мысль или несколько базовых точек, опираясь на которые можно будет в дальнейшем работать с текстом. Конспектирование в общем виде может быть определено как фиксация основных положений и отличительных черт рассматриваемого труда.

Если программа занятия предусматривает работу с электронным источником, то этой стороне подготовки к занятию следует уделить пристальное внимание. В сущности, разбор электронного источника не отличается от работы с литературой – то же чтение, конспектирование, обобщение. Тщательная подготовка к лекциям, имеет определяющее значение: занятие пройдёт так, как аудитория подготовилась к его проведению.

В случае возникновения неясных вопросов студент может получить индивидуальную консультацию преподавателя согласно графику консультаций, утвержденному на кафедре.


## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

При подготовке к практическим занятиям и выполнении домашних заданий студентам следует использовать литературу из приведенного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на практическое занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. проработать конспект лекций;
2. проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;



	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин		
	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа – 1	Стр. 9 из 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. изучить решения типовых задач;
4. решить заданные домашние задания;
5. при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Домашние задания необходимо выполнять к каждому практическому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на практику или на индивидуальные консультации.

На практических занятиях приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем.

## ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема: «Матрицы и определители»

**Цель занятия:** закрепить навыки выполнения действий над матрицами; закрепить навыки вычисления определителей различными способами, а также навыки вычисления всех алгебраических дополнений квадратной матрицы; закрепить навыки вычисления ранга матрицы различными способами, развивать умение решать матричные уравнения, развивать умения применять основные понятия матричной алгебры к решению экономических задач.

#### Вопросы:

1. Действия над матрицами.
2. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
3. Уравнения и неравенства, содержащие определители. Разложение определителей по элементам строки или столбца.
4. Вычисление произвольного определителя.
5. Вычисление обратной матрицы.
6. Решение матричных уравнений.
7. Эквивалентные преобразования матрицы.
8. Вычисление ранга матрицы.
9. Решение экономических задач с помощью матриц.

**Методические рекомендации:** к практическому занятию каждый студент должен знать основные линейные операции над матрицами, способы вычисления определителей разного порядка, элементарные преобразования матриц, способы нахождения ранга матрицы и формулу алгебраического дополнения и обратной матрицы. Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 1.16-1.24 (четные) на стр. 43-44, 1.40-1.56(четные) на стр.47-48, 1.62-1.66 (четные) на стр.50-51, 1.72-1.78 (четные) на стр.53, 1.93 - 1.99 на стр.57-59.

**Домашнее задание:** Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 1.17-1.23 (нечетные) на стр. 43-44, 1.41-1.55(нечетные) на стр.47-48, 1.63-1.67 (нечетные) на стр.50-51, 1.73-1.77 (четные) на стр.57-59.

#### Литература:

1. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Орлова, В. В. Угрозов,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 10 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- Е. С. Филонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432810>
2. 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://www.biblio-online.ru/bcode/425852>
  3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>

### Тема: «Системы линейных алгебраических уравнений»

**Цель занятия:** закрепить навыки решения систем линейных уравнений методом Гаусса, используя формулы Крамера; закрепить навыки нахождения общего решения систем линейных уравнений, а также навыки решения систем линейных уравнений матричным методом, развивать умения применять основные методы решения СЛАУ к решению экономических задач.

#### Вопросы:

1. Метод Гаусса решения СЛАУ.
2. Метод Крамера решения СЛАУ.
3. Матричный метод решения СЛАУ.
4. Решение однородных СЛАУ.
5. Применение систем линейных уравнений к решению экономических задач.

**Методические рекомендации:** к практическому занятию каждый студент должен знать метод Гаусса, формулы Крамера и матричный метод решения СЛАУ, решение систем общего вида и однородных систем методом Гаусса. Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 2.14-2.20 (четные) на стр. 93-94, 2.22-2.26 (четные) на стр.94, 2.32-2.33 на стр.95, 2.38-2.41 на стр. 96, 2.43 на стр.96.

**Домашнее задание:** Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 2.15-2.21 (нечетные) на стр. 93-94, 2.23-2.25 (нечетные) на стр.94, 2.34-2.35 на стр.95.

#### Литература:

1. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432810>
2. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва: Издательство Юрайт,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.1 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425852>

3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>

### Тема: «Комплексные числа»

**Цель занятия:** закрепить навыки выполнения действий над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме записи.

#### Вопросы:

1. Действие над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Действие над комплексными числами в тригонометрической форме.

**Методические рекомендации:** к практическому занятию каждый студент должен знать действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме, правила сложения, умножения и деления комплексных чисел, формулу Эйлера. Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета рассмотреть задачи 5.8-5.14 (четные) на стр. 272-273, 5.16-5.22 (четные) на стр.273, 5.24-5.26 (четные) на стр.273.

**Домашнее задание:** Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 5.9-5.13 (нечетные) на стр. 272-273, 5.15-5.21 (нечетные) на стр.273, 5.23-5.25 (нечетные) на стр.273.

#### Литература:

1. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432810>
2. 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://www.biblio-online.ru/bcode/425852>
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.12 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Тема: «Векторы на плоскости и в пространстве»

**Цель занятия:** закрепить умение вычислять скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, закрепить умение разлагать вектор по базису, научиться проверять линейную зависимость векторов, находить проекцию вектора на вектор, выражать вектора через базис.

#### Вопросы:

1. Линейные операции над векторами.
2. Линейные операции над векторами, заданными координатами.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Векторное произведение векторов.
5. Смешанное произведение векторов.
6. Линейная зависимость векторов.
7. Ранг системы векторов.
8. Базис, координаты, размерность линейного пространства.
9. Решение экономических задач с применением векторов.

**Методические рекомендации:** к практическому занятию каждый студент должен знать основные действия с векторами, нахождение координат вектора и длину вектора, формулы скалярного, векторного и смешанного произведения в координатной форме, угол между векторами, геометрический смысл векторного и смешанного произведения векторов. Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета рассмотреть задачи 3.24-3.40 (четные) стр. 163-164, 3.54-3.64(четные) на стр.169, 3.74 на стр.172, 3.78-3.80 (четные) на стр.173.

**Домашнее задание:** Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 3.25-3.41 (нечетные) стр. 163-164, 3.55-3.65(нечетные) на стр.169, 3.77-3.79 на стр.173.

#### Литература:

1. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432810>
2. 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://www.biblio-online.ru/bcode/425852>
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.13 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Тема: «Уравнение линии. Прямая и плоскость»

**Цель занятия:** развивать умения составлять уравнения прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей с помощью различных способов, применять различные способы задания прямых и плоскостей к решению задач; развивать умения различать взаимное расположение прямых и плоскостей, находить расстояние от точки до плоскости (до прямой).

#### Вопросы:

1. Способы задания прямой на плоскости.
2. Взаимное расположение прямых на плоскости.
3. Угол между двумя прямыми.
4. Расстояние между двумя прямыми.
5. Способы задания плоскости.
6. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
7. Расстояние между двумя плоскостями.
8. Способы задания прямой в пространстве.
9. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
10. Применение прямой к решению экономических задач.

**Методические рекомендации:** к практическому занятию каждый студент должен знать способы задания прямой на плоскости и в пространстве (все уравнения), способы задания плоскости (все уравнения), формулу угла между прямыми, формулу угла между плоскостями, формулу расстояния от точки до прямой и до плоскости, взаимное расположение прямых и взаимное расположение плоскостей. Из учебника Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета рассмотреть задачи 4.22, 4.24, 4.34, 4.36, 4.38, 4.40, 4.42, 4.44, 4.48, 4.50, 4.52 на стр.238-240, 4.114 – 4.130 на стр.255-256.

**Домашнее задание:** Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета решить задачи 4.23, 4.25, 4.35, 4.37, 4.39, 4.41, 4.43, 4.45, 4.49, 4.51, 4.53 на стр.238-240, 4.115 – 4.129 на стр.255-256.

#### Литература:

1. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432810>
2. 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://www.biblio-online.ru/bcode/425852>
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.14 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

08547-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

### Общие методические рекомендации для выполнения СРС

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении индивидуальных домашних заданий. При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

### Список рекомендуемой литературы:

#### Основная литература:

1. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432810>

#### Дополнительная литература:

2. 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://www.biblio-online.ru/bcode/425852>
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.15из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СРС ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

СРС состоит из индивидуальных работ №1, №2, №3, №4, №5. При выполнении индивидуальных заданий (самостоятельная работа студента) необходимо руководствоваться лекционным материалом, использовать для работы учебники.

Индивидуальное домашнее задание включает в себя наиболее типичные и распространённые практические задания по основным разделам учебной программы.

Каждый студент очной формы обучения (таблица) обязан выполнить все задания и предоставить их преподавателю для проверки в установленные сроки (не позднее установленных сроков). Вариант индивидуального домашнего задания совпадает с порядковым номером студента по списку группы.

Индивидуальное домашнее задание выполняется в отдельной ученической тетради в клетку четко и подробно со всеми решениями и математическими выкладками.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СРС ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

СРС состоит из индивидуальных работ №1, №2, №3, №4, №5.

При оформлении и выполнении индивидуальной работы необходимо соблюдать следующие правила:

1. Задания выполняются в тонкой тетради в клеточку.
2. В начале работы (на обложке) должны быть ясно написаны фамилия студента и его инициалы, номер группы, предмет, вариант.
3. Индивидуальная работа выполняется синей пастой.
4. Решения задач необходимо сопровождать подробными пояснениями.
5. Индивидуальная работа, выполненная не по своему варианту, не зачитывается.
6. Вариант индивидуальной работы определяется по таблице 1, в соответствии с первой буквой фамилии студента.

Таблица 1

Первая буква фамилии	Вариант	Первая буква фамилии	Вариант	Первая буква фамилии	Вариант
А	1	Л	11	Х	21
Б	2	М	12	Ц	22
В	3	Н	13	Ч	23
Г	4	О	14	Ш	24
Д	5	П	15	Щ	25
Е	6	Р	16	Ы	26
Ж	7	С	17	Э	27
З	8	Т	18	Ю	28
И	9	У	19	Я	29
К	10	Ф	20		



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.16 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

Тема: «Матрицы и определители. Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева»

### Вариант № 1

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	10	5	15	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	5	10	20	165	200

### Вариант № 2

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	20	15	10	55	100
	2	15	10	15	80	120
	3	20	10	5	165	200

### Вариант №3

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	5	20	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	5	5	15	175	200



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 17 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

#### Вариант № 4

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	5	15	70	100
	2	15	10	80	120
	3	20	10	5	165

#### Вариант № 5

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	5	10	70	100
	2	15	15	80	120
	3	5	15	15	165

#### Вариант № 6

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	10	5	70	100
	2	15	15	80	120
	3	10	10	20	160

#### Вариант № 7

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.18 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	20	15	10	55	100
	2	15	10	15	80	120
	3	20	10	5	165	200

### Вариант № 8

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	5	20	70	100
	2	10	15	10	85	120
	3	10	10	5	175	200

### Вариант № 9

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	15	10	70	100
	2	10	10	20	80	120
	3	20	10	5	165	200

### Вариант № 10

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 19 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	5	10	70	100
	2	15	15	80	120
	3	10	10	15	165

### Вариант № 11

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	10	5	70	100
	2	15	15	80	120
	3	5	10	20	165

### Вариант № 12

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	20	15	55	100
	2	15	10	80	120
	3	10	20	5	165

### Вариант №13

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	10	10	70	100
	2	15	15	80	120



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 20 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	3	10	10	5	175	200
--	---	----	----	---	-----	-----

### Вариант № 14

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	20	15	10	55	100
	2	15	10	15	80	120
	3	10	20	5	165	200

### Вариант № 15

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	10	10	10	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	10	10	5	175	200

### Вариант № 16

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	15	10	70	100
	2	15	10	15	80	120
	3	10	20	5	165	200





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 2 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Вариант № 17

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	10	10	70	100
	2	15	15	80	120
	3	5	15	15	200

### Вариант № 18

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	5	5	75	100
	2	15	15	80	120
	3	10	10	15	200

### Вариант № 19

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X
	1	2	3		
Производство	1	15	15	55	100
	2	15	10	80	120
	3	20	10	5	200



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 22 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Вариант № 20

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	5	20	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	5	10	10	175	200

### Вариант № 21

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	10	5	15	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	5	10	20	165	200

### Вариант № 22

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	20	15	10	55	100
	2	15	10	15	80	120
	3	20	10	5	165	200



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.23из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Вариант № 23

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	5	20	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	5	5	15	175	200

### Вариант № 24


**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	15	10	70	100
	2	15	10	15	80	120
	3	20	10	5	165	200

### Вариант № 25

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	10	15	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	5	15	15	165	200

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин		
	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа – 1	Стр 24 из 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Вариант № 26

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	10	5	15	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	10	10	20	160	200

### Вариант № 27

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	20	15	10	55	100
	2	15	10	15	80	120
	3	20	10	5	165	200


### Вариант № 28

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	5	20	70	100
	2	10	15	10	85	120
	3	10	10	5	175	200

### Вариант № 29

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл.ден.ед.)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин		
	Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа – 1	Стр 25 из 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	15	10	70	100
	2	10	10	20	80	120
	3	20	10	5	165	200

### Вариант № 30

**Задание.** В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.) Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличится вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли сохранится на прежнем уровне.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт Y	Валовой выпуск X	
	1	2	3			
Производство	1	5	10	15	70	100
	2	15	15	10	80	120
	3	10	10	15	165	200

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 2

### Тема: «Системы линейных алгебраических уравнений»

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.	Задание 3.
	Решить систему линейных алгебраических уравнений двумя способами: Методом Гаусса, матричным методом и по правилу Крамера. Выполнить проверку. Результаты сравнить. Сделать <b>ВЫВОДЫ</b> .	Решить однородную систему уравнений.	Найдите общее решение и одно частное решение системы уравнений.
Вариант 1	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 2y - 4z = 0 \\ 2x - y - 3z = 0 \\ x + 3y + z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 3x_4 = -2. \end{cases}$



Вариант 2	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 - x_3 = 10 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 14 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x - 3y + 2z = 0 \\ 2x + 4y - 3z = 0 \\ 3x - 7y + 5z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 3, \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + 7x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$
Вариант 3	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 2y - z = 0 \\ 2x + 3y + 2z = 0 \\ 3x - 2y + 5z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 8, \\ x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 2x_4 = 3. \end{cases}$
Вариант 4	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 3 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x + y + 2z = 0 \\ 3x + 2y - 3z = 0 \\ 2x - y + z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = -2. \end{cases}$
Вариант 5	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 9 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 3y + 2z = 0 \\ 2x - y + 3z = 0 \\ 3x - 5y + 4z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 2, \\ 3x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 12. \end{cases}$
Вариант 6	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 10 \\ 5x_1 - 4x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 2y - 5z = 0 \\ 2x - 4y + z = 0 \\ 3x - 2y - 4z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 13x_3 + 8x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3. \end{cases}$
Вариант 7	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} 8x + y - 3z = 0 \\ x + 5y + z = 0 \\ 4x - 7y + 2z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 13x_1 + x_2 - 3x_4 = -13, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 5, \\ 14x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -8, \\ 6x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 4. \end{cases}$
Вариант 8	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x - y + 4z = 0 \\ 7x - 5y + 3z = 0 \\ 5x - 4y - z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 - 9x_3 - 20x_4 = -11, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$
Вариант 9	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 4x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 7x_3 = 10 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x + y + 3z = 0 \\ 3x - y + 2z = 0 \\ x + 3y + 4z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 13x_1 + x_2 - 3x_4 = -13, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 5, \\ 14x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -8, \\ 6x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 4. \end{cases}$
Вариант 10	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x - 2y + z = 0 \\ 2x + 3y - 5z = 0 \\ 5x + y - 4z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_4 = 2, \\ x_1 + 5x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 1. \end{cases}$
Вариант 11	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases}$	$\begin{cases} 6x + 5y - 4z = 0 \\ x + y - z = 0 \\ 3x + 4y + 3z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 3x_4 = -2. \end{cases}$





МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 27 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 12	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x + y - 6z = 0 \\ 4x + 3y - 7z = 0 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 3, \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + 7x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$
Вариант 13	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x - y + 2z = 0 \\ 2x + y - 3z = 0 \\ 3x + 2z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 8, \\ x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 2x_4 = 3. \end{cases}$
Вариант 14	$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 9 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 3x + 3y + 5z = 0 \\ 4x + y + 6z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = -2. \end{cases}$
Вариант 15	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 8 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \\ 6x_1 + x_2 + 3x_3 = 9 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 4y - 3z = 0 \\ 2x + 5y + z = 0 \\ x - 7y + 2z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 2, \\ 3x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 12. \end{cases}$
Вариант 16	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x - y + 2z = 0 \\ 3x + 2y - 3z = 0 \\ 5x + y - z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 13x_3 + 8x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3. \end{cases}$
Вариант 17	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 - x_3 = 10 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 14 \end{cases}$	$\begin{cases} 7x + y - 3z = 0 \\ 3x - 2y + 3z = 0 \\ x - y + 2z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 13x_1 + x_2 - 3x_4 = -13, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 5, \\ 14x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -8, \\ 6x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 4. \end{cases}$
Вариант 18	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases}$	$\begin{cases} 7x - 6y - z = 0 \\ 3x - 3y + 4z = 0 \\ 4x - 3y - 5z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 - 9x_3 - 20x_4 = -11, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$
Вариант 19	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 3 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 3x + y + 2z = 0 \\ 2x - 3y + 5z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 13x_1 + x_2 - 3x_4 = -13, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 5, \\ 14x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -8, \\ 6x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 4. \end{cases}$
Вариант 20	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 9 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x - y + 3z = 0 \\ x - 3y + 2z = 0 \\ x + 2y + z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_4 = 2, \\ x_1 + 5x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 1. \end{cases}$
Вариант 21	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 10 \\ 5x_1 - 4x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x - y - 3z = 0 \\ 2x + 3y + z = 0 \\ x + y + 3z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 3x_4 = -2. \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.28из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 22	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x - y + z = 0 \\ 2x + 3y - 4z = 0 \\ 5x + 2y - 3z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 3, \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + 7x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$
Вариант 23	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x - y - 5z = 0 \\ x + 2y - 3z = 0 \\ 5x + y + 4z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 8, \\ x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 2x_4 = 3. \end{cases}$
Вариант 24	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 4x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 7x_3 = 10 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x + y - 3z = 0 \\ x + 2y - 4z = 0 \\ x - y + z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = -2. \end{cases}$
Вариант 25	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x - y + 10z = 0 \\ x + 2y - z = 0 \\ 2x - 3y + 4z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 2, \\ 3x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 12. \end{cases}$
Вариант 26	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases}$	$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 2x - 3y + 4z = 0 \\ 3x - 2y + 5z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 13x_3 + 8x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3. \end{cases}$
Вариант 27	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 3y - 4z = 0 \\ 5x - 8y - 2z = 0 \\ 2x + y - z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 13x_1 + x_2 - 3x_4 = -13, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 5, \\ 14x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -8, \\ 6x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 4. \end{cases}$
Вариант 28	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 5y + z = 0 \\ 2x - 3y - 7z = 0 \\ 3x + 2y - 6z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 - 9x_3 - 20x_4 = -11, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$
Вариант 29	$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 9 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	$\begin{cases} 7x - 6y + z = 0 \\ 4x + 5y = 0 \\ x - 2y + 3z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 13x_1 + x_2 - 3x_4 = -13, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 5, \\ 14x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -8, \\ 6x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 4. \end{cases}$
Вариант 30	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 8 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \\ 6x_1 + x_2 + 3x_3 = 9 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 8y + 7z = 0 \\ 3x + 5y - 4z = 0 \\ 4x - 3y + 3z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_4 = 2, \\ x_1 + 5x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 1. \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.29из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 3

#### Тема: «Комплексные числа»

Задание 1. Выполните указанные действия:			
№	Задание	№	Задание
1.	$(1+4i) \cdot (2-3i) + \frac{2i(5+2i)}{1+2i}$	2.	$\frac{(2-6i) \cdot i}{-4+2i} - (1-i)^2$
3.	$\frac{5+i}{-1-2i} + \frac{2+3i}{i}$	4.	$\frac{(1-5i) \cdot (2+i)}{-1+i} - i^7(2-3i)$
5.	$(2-i)^2 + \frac{3+i}{1-2i}$	6.	$\frac{4-5i^3}{1+i} - 3i(5+2i)$
7.	$\frac{(1-2i)(1+i)}{3-i} - 2i(2-i)$	8.	$\frac{5+3i}{1+3i} - i(2+3i)$
9.	$(3-2i)^2 + \frac{9-8i}{4+2i} - i^5$	10.	$(-1+i) \cdot (3+2i) + \frac{i(6-4i)}{2+2i}$
11.	$5-3i + \frac{i^3(2-i)}{2+i}$	12.	$(4-i)^2 + \frac{1+8i^3}{4-2i}$
13.	$\frac{(1-2i)^2}{3+i} - 1+i$	14.	$\frac{5i+2i^6}{1-i} - 3+2i$
15.	$\frac{i^5(6-i)}{-2+i} - 2+3i$	16.	$\frac{(1+2i) \cdot (3-i)}{2-i} - i(5+3i)$
17.	$\frac{i}{-1+3i} - 1+4i^5$	18.	$\frac{(1-i) \cdot (5+i)}{-3+i} - i^3(1+i)$
19.	$\frac{(1+5i) \cdot (1-i)}{-1+2i} - 3i$	20.	$\frac{2+4i}{1-3i} - i^3(1+3i)$
21.	$(1+4i) \cdot (2-3i) + \frac{2i(5+2i)}{1+2i}$	22.	$\frac{(2-6i) \cdot i}{-4+2i} - (1-i)^2$
23.	$\frac{5+i}{-1-2i} + \frac{2+3i}{i}$	24.	$\frac{(1-5i) \cdot (2+i)}{-1+i} - i^7(2-3i)$
25.	$(2-i)^2 + \frac{3+i}{1-2i}$	26.	$\frac{4-5i^3}{1+i} - 3i(5+2i)$
27.	$\frac{(1-2i)(1+i)}{3-i} - 2i(2-i)$	28.	$\frac{5+3i}{1+3i} - i(2+3i)$



29.	$(3-2i)^2 + \frac{9-8i}{4+2i} - i^5$	30.	$(-1+i) \cdot (3+2i) + \frac{i(6-4i)}{2+2i}$
-----	--------------------------------------	-----	--

**Задание 2.** Представить комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$  в тригонометрической форме и изобразить точками на комплексной плоскости.

№	Задание	№	Задание
1.	$z_1 = 2 + 2\sqrt{3}i, \quad z_2 = 3 - 3i$	2.	$z_1 = -4\sqrt{3} + 4i, \quad z_2 = 0,5 + 0,5i$
3.	$z_1 = -3 + 3i, \quad z_2 = \sqrt{3} + i$	4.	$z_1 = -7 + 7\sqrt{3}i, \quad z_2 = 3\sqrt{3} + 3i$
5.	$z_1 = -\sqrt{3} - i, \quad z_2 = -5i$	6.	$z_1 = 4 - 4\sqrt{3}i, \quad z_2 = 0,5i$
7.	$z_1 = -2 - 2i, \quad z_2 = 1 + i\sqrt{3}$	8.	$z_1 = 6\sqrt{3} + 6i, \quad z_2 = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$
9.	$z_1 = -3 - 3\sqrt{3}i, \quad z_2 = -2i$	10.	$z_1 = -2 + 2\sqrt{3}i, \quad z_2 = -0,5i$
11.	$z_1 = -\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}i, \quad z_2 = 2\sqrt{3} + 2i$	12.	$z_1 = 4\sqrt{3} + 4i, \quad z_2 = \sqrt{2} - \sqrt{2}i$
13.	$z_1 = 1 - \sqrt{3}i, \quad z_2 = 4 + 4i$	14.	$z_1 = 5 + 5\sqrt{3}i, \quad z_2 = -2\sqrt{3} + 2i$
15.	$z_1 = 2 - 2\sqrt{3}i, \quad z_2 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$	16.	$z_1 = -2\sqrt{3} + 2i, \quad z_2 = 4i$
17.	$z_1 = -2 - 2\sqrt{3}i, \quad z_2 = 6\sqrt{3} + 6i$	18.	$z_1 = \sqrt{3} - i, \quad z_2 = 4 + 4i$
19.	$z_1 = -3 - 3i, \quad z_2 = 4\sqrt{3} + 4i$	20.	$z_1 = -3 + 3\sqrt{3}i, \quad z_2 = 3\sqrt{3} - 3i$
21.	$z_1 = 2 + 2\sqrt{3}i, \quad z_2 = 3 - 3i$	22.	$z_1 = -4\sqrt{3} + 4i, \quad z_2 = 0,5 + 0,5i$
23.	$z_1 = -3 + 3i, \quad z_2 = \sqrt{3} + i$	24.	$z_1 = -7 + 7\sqrt{3}i, \quad z_2 = 3\sqrt{3} + 3i$
25.	$z_1 = -\sqrt{3} - i, \quad z_2 = -5i$	26.	$z_1 = 4 - 4\sqrt{3}i, \quad z_2 = 0,5i$
27.	$z_1 = -2 - 2i, \quad z_2 = 1 + i\sqrt{3}$	28.	$z_1 = 6\sqrt{3} + 6i, \quad z_2 = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$
29.	$z_1 = -3 - 3\sqrt{3}i, \quad z_2 = -2i$	30.	$z_1 = -2 + 2\sqrt{3}i, \quad z_2 = -0,5i$

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 4

Тема: «Векторы на плоскости и в пространстве»

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.
	<p>Дана пирамида <math>ABCD</math>. Найти:</p> <p>а) Длину векторов <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{AC}</math>;</p> <p>б) Скалярное произведение векторов <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{AC}</math>;</p> <p>в) Векторное произведение</p>	<p>Показать, что векторы <math>\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3</math> образуют базис <math>R^3</math> и найти разложение вектора <math>\vec{a}</math> по векторам <math>\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3</math>.</p>



	векторов $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ и площадь грани $ABC$ ; г) Косинус угла между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ ; д) Объем пирамиды $ABCD$ .	
Вариант 1	$A(2,1,0); B(3,4,6); C(-2,1,5); D(1,4,5)$ .	$\vec{a}=(3,1,8); \vec{e}_1=(0,1,3); \vec{e}_2=(1,2,-1); \vec{e}_3=(2,0,-1)$ .
Вариант 2	$A(1,5,-7); B(-3,6,3); C(-2,7,3); D(-4,8,-12)$ .	$\vec{a}=(-1,2,4); \vec{e}_1=(2,3,1); \vec{e}_2=(0,0,2); \vec{e}_3=(-3,0,4)$ .
Вариант 3	$A(-1,2,-3); B(4,-1,0); C(2,1,-2); D(3,4,5)$ .	$\vec{a}=(7,1,9); \vec{e}_1=(5,1,2); \vec{e}_2=(8,1,-3); \vec{e}_3=(-1,3,2)$ .
Вариант 4	$A(1,2,0); B(3,0,-3); C(5,2,6); D(8,4,-9)$ .	$\vec{a}=(-3,5,7); \vec{e}_1=(1,3,-3); \vec{e}_2=(-4,1,5); \vec{e}_3=(-2,1,6)$ .
Вариант 5	$A(0,-1,-1); B(-2,3,5); C(1,-5,-9); D(-1,-6,3)$ .	$\vec{a}=(-2,1,5); \vec{e}_1=(1,4,2); \vec{e}_2=(1,-3,1); \vec{e}_3=(-1,1,0)$ .
Вариант 6	$A(1,1,2); B(-1,1,3); C(2,-2,4); D(-1,0,-2)$ .	$\vec{a}=(6,22,23); \vec{e}_1=(1,5,10); \vec{e}_2=(1,4,5); \vec{e}_3=(1,3,1)$ .
Вариант 7	$A(2,-4,-3); B(5,-6,0); C(-1,3,-3); D(-10,-8,7)$ .	$\vec{a}=(1,2,-3); \vec{e}_1=(1,8,-4); \vec{e}_2=(1,3,-1); \vec{e}_3=(-1,-6,3)$ .
Вариант 8	$A(-1,2,4); B(-1,-2,-4); C(3,0,-1); D(7,-3,1)$ .	$\vec{a}=(9,4,18); \vec{e}_1=(4,2,5); \vec{e}_2=(-3,5,6); \vec{e}_3=(2,3,-2)$ .
Вариант 9	$A(1,-5,-9); B(-1,-6,3); C(0,-1,-1); D(-2,3,5)$ .	$\vec{a}=(-1,-4,-2); \vec{e}_1=(1,2,4); \vec{e}_2=(1,-1,1); \vec{e}_3=(2,2,4)$ .
Вариант 10	$A(4,0,-1); B(2,3,8); C(-1,4,7); D(-3,4,-8)$ .	$\vec{a}=(4,-23,0); \vec{e}_1=(2,5,3); \vec{e}_2=(-1,2,-1); \vec{e}_3=(5,13,5)$ .
Вариант 11	$A(5,8,-1); B(1,1,3); C(2,-3,2); D(7,1,9)$ .	$\vec{a}=(8,-1,0); \vec{e}_1=(3,2,1); \vec{e}_2=(4,-1,5); \vec{e}_3=(2,-3,1)$ .
Вариант 12	$A(1,3,-3); B(-4,1,5); C(-2,1,6); D(-3,5,7)$ .	$\vec{a}=(4,1,8); \vec{e}_1=(1,3,2); \vec{e}_2=(2,-5,7); \vec{e}_3=(1,3,-1)$ .
Вариант 13	$A(1,4,2); B(1,-3,1); C(-1,1,0); D(-2,1,5)$ .	$\vec{a}=(6,20,6); \vec{e}_1=(1,2,3); \vec{e}_2=(-2,3,-2); \vec{e}_3=(3,-4,-5)$ .
Вариант 14	$A(1,2,3); B(-2,3,-2); C(3,-4,-5); D(6,20,6)$ .	$\vec{a}=(4,11,11); \vec{e}_1=(2,3,3); \vec{e}_2=(-1,4,-2); \vec{e}_3=(-1,-2,4)$ .
Вариант 15	$A(4,2,5); B(-3,5,6); C(2,-3,-2); D(9,4,18)$ .	$\vec{a}=(5,11,11); \vec{e}_1=(3,2,2); \vec{e}_2=(2,3,1); \vec{e}_3=(1,1,3)$ .
Вариант 16	$A(1,2,4); B(1,-1,1); C(2,2,4); D(-1,-4,-2)$ .	$\vec{a}=(-3,5,7); \vec{e}_1=(1,3,-3); \vec{e}_2=(-4,1,5); \vec{e}_3=(-2,1,6)$ .
Вариант 17	$A(3,2,2); B(2,3,1); C(1,1,3); D(5,1,11)$ .	$\vec{a}=(1,2,3); \vec{e}_1=(1,8,4); \vec{e}_2=(1,3,1); \vec{e}_3=(-1,-6,-3)$ .
Вариант 18	$A(4,2,5); B(-3,5,6); C(2,-3,-2); D(9,4,18)$ .	$\vec{a}=(9,4,18); \vec{e}_1=(4,2,5); \vec{e}_2=(-3,5,6); \vec{e}_3=(2,-3,-2)$ .
Вариант 19	$A(1,3,2); B(2,-5,7); C(1,3,-1);$	$\vec{a}=(6,3,5); \vec{e}_1=(1,2,1); \vec{e}_2=(1,-1,-1);$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 32 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	$D(4,1,8)$ .	$\bar{e}_3=(1,1,2)$ .
Вариант 20	$A(1,1,1); B(1,4,1); C(1,1,4); D(3,6,0)$ .	$\bar{a}=(15,15,36); \bar{e}_1=(7,5,10); \bar{e}_2=(2,-3,-11); \bar{e}_3=(3,2,5)$ .
Вариант 21	$A(2,1,0); B(3,4,6); C(-2,1,5); D(1,4,5)$ .	$\bar{a}=(3,1,8); \bar{e}_1=(0,1,3); \bar{e}_2=(1,2,-1); \bar{e}_3=(2,0,-1)$ .
Вариант 22	$A(1,5,-7); B(-3,6,3); C(-2,7,3); D(-4,8,-12)$ .	$\bar{a}=(-1,2,4); \bar{e}_1=(2,3,1); \bar{e}_2=(0,0,2); \bar{e}_3=(-3,0,4)$ .
Вариант 23	$A(-1,2,-3); B(4,-1,0); C(2,1,-2); D(3,4,5)$ .	$\bar{a}=(7,1,9); \bar{e}_1=(5,1,2); \bar{e}_2=(8,1,-3); \bar{e}_3=(-1,3,2)$ .
Вариант 24	$A(1,2,0); B(3,0,-3); C(5,2,6); D(8,4,-9)$ .	$\bar{a}=(-3,5,7); \bar{e}_1=(1,3,-3); \bar{e}_2=(-4,1,5); \bar{e}_3=(-2,1,6)$ .
Вариант 25	$A(0,-1,-1); B(-2,3,5); C(1,-5,-9); D(-1,-6,3)$ .	$\bar{a}=(-2,1,5); \bar{e}_1=(1,4,2); \bar{e}_2=(1,-3,1); \bar{e}_3=(-1,1,0)$ .
Вариант 26	$A(1,1,2); B(-1,1,3); C(2,-2,4); D(-1,0,-2)$ .	$\bar{a}=(6,22,23); \bar{e}_1=(1,5,10); \bar{e}_2=(1,4,5); \bar{e}_3=(1,3,1)$ .
Вариант 27	$A(2,-4,-3); B(5,-6,0); C(-1,3,-3); D(-10,-8,7)$ .	$\bar{a}=(1,2,-3); \bar{e}_1=(1,8,-4); \bar{e}_2=(1,3,-1); \bar{e}_3=(-1,-6,3)$ .
Вариант 28	$A(-1,2,4); B(-1,-2,-4); C(3,0,-1); D(7,-3,1)$ .	$\bar{a}=(9,4,18); \bar{e}_1=(4,2,5); \bar{e}_2=(-3,5,6); \bar{e}_3=(2,3,-2)$ .
Вариант 29	$A(1,-5,-9); B(-1,-6,3); C(0,-1,-1); D(-2,3,5)$ .	$\bar{a}=(-1,-4,-2); \bar{e}_1=(1,2,4); \bar{e}_2=(1,-1,1); \bar{e}_3=(2,2,4)$ .
Вариант 30	$A(4,0,-1); B(2,3,8); C(-1,4,7); D(-3,4,-8)$ .	$\bar{a}=(4,-23,0); \bar{e}_1=(2,5,3); \bar{e}_2=(-1,2,-1); \bar{e}_3=(5,13,5)$ .

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 5

### Тема: «Уравнение линии. Прямая и плоскость»

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.
	<p>Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>длину стороны AB;</li><li>уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты;</li><li>уравнение медианы AE;</li><li>уравнение и длину высоты CD;</li><li>уравнение прямой, проходящей через точку E параллельно стороне AB и определить координаты точки пересечения этой прямой с высотой CD.</li></ol> <p>Сделать чертеж.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>Составить канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки A, B и C, D. Проверить, будут ли эти прямые параллельны или перпендикулярны между собой.</li><li>Лежат ли прямые AB и CD в одной плоскости? Если да, то найдите угол между ними. Если нет, то определите кратчайшее расстояние между ними.</li><li>Найти точку D<sub>1</sub>, симметричную точке D относительно прямой, проходящей через точки A и B. Чему равно расстояние от точки D до</li></ol>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр.33из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			указанной прямой?	
Вариант 1	A (4; 0),	B (7; 4),	C (8; 2)	$A(-1; 1; 0), B(-1; -1; 1),$ $C(0; -1; 1), D(1; 0; 2).$
Вариант 2	A (2; 2),	B (5; 6),	C (6; 4)	$A(-1; 0; 1), B(1; -1; -2),$ $C(1; -1; 0), D(1; 0; -1).$
Вариант 3	A (0; 2),	B (3; 6),	C (4; 4)	$A(-1; -1; 0), B(0; -2; -1),$ $C(-1; -1; 0), D(0; 1; -1).$
Вариант 4	A (4; 1),	B (7; 5),	C (8; 3)	$A(0; 2; 1), B(-1; 0; -1),$ $C(0; 1; 2), D(1; 0; -1).$
Вариант 5	A (3; 2),	B (6; 6),	C (7; 4)	$A(2; 1; 0), B(0; 1; -1),$ $C(1; 0; -1), D(-1; 0; 1).$
Вариант 6	A (-2; 1),	B (1; 5),	C (2; 3)	$A(-1; 0; 1), B(1; 0; 1),$ $C(-2; 1; 0), D(0; -1; 1).$
Вариант 7	A (4; -3),	B (7; 1),	C (8; -1)	$A(-1; 1; 0), B(2; -1; 1),$ $C(-2; -1; 1), D(1; 1; -1).$
Вариант 8	A (-2; 2),	B (1; 6),	C (2; 4)	$A(2; 1; 0), B(1; 1; 0),$ $C(-1; 2; 0), D(1; -1; 1).$
Вариант 9	A (5; 0),	B (8; 4),	C (9; 2)	$A(0; 1; 2), B(-1; 0; 1),$ $C(1; -1; -1), D(2; 0; 1)$
Вариант 10	A (2;3),	B (5, 7),	C (6; 5)	$A(2; 0; 1), B(-1; 1; 0),$ $C(0; -1; -2), D(1; 1; 0).$
Вариант 11	A(0,1);	B(3,3);	C(4,-1).	$A(1; 2; 0), B(0; 1; 1),$ $C(0; 1; 2), D(0; 1; -1).$
Вариант 12	A(-2,1);	B(3,4);	C(4,-3).	$A(-1; 0; 2), B(1; -2; 0),$ $C(1; -1; 0), D(0; 1; 1).$
Вариант 13	A(0,3);	B(4,0);	C(-1,-2).	$A(0; 2; -1), B(0; 1; -1),$ $C(-1; 0; 1), D(-1; 0; 2).$
Вариант 14	A(5,1);	B(2,-4);	C(-1,3).	$A(0; 1; 1), B(1; -1; 0),$ $C(1; 0; 2), D(-1; -1; 0).$
Вариант 15	A(-1,-2);	B(1,3);	C(4,-1).	$A(1; 1; 0), B(2; -1; 0),$ $C(0; 1; -1), D(0; 1; -2).$
Вариант 16	A(-2,3);	B(4,1);	C(5,-3).	$A(-1; 1; 0), B(-1; -1; 1),$ $C(0; -1; 1), D(1; 0; 2).$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Костанайский филиал  
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации для подготовки к занятиям лекционного, семинарского типа и к самостоятельной работе студентов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа – 1

Стр 34 из 34

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 17	$A(-3,1);$	$B(1,6);$	$C(2,-4).$	$A(-1;0;1), B(1;-1;-2),$ $C(1;-1;0), D(1;0;-1).$
Вариант 18	$A(-1,-4);$	$B(0,2);$	$C(3,-1).$	$A(-1;-1;0), B(0;-2;-1),$ $C(-1;-1;0), D(0;1;-1).$
Вариант 19	$A(3,4);$	$B(-1,1);$	$C(1,-2).$	$A(0;2;1), B(-1;0;-1),$ $C(0;1;2), D(1;0;-1).$
Вариант 20	$A(2,-4);$	$B(4,1);$	$C(0,2).$	$A(2;1;0), B(0;1;-1),$ $C(1;0;-1), D(-1;0;1).$
Вариант 21	$A(-2,-3);$	$B(-1,4);$	$C(1,2).$	$A(-1;0;1), B(1;0;1),$ $C(-2;1;0), D(0;-1;1).$
Вариант 22	$A(-1,-2);$	$B(0,2);$	$C(2,-2).$	$A(-1;1;0), B(2;-1;1),$ $C(-2;-1;1), D(1;1;-1).$
Вариант 23	$A(1,-2);$	$B(1,3);$	$C(5,-2).$	$A(2;1;0), B(1;1;0),$ $C(-1;2;0), D(1;-1;1).$
Вариант 24	$A(0,5);$	$B(7,0);$	$C(-1,-2).$	$A(0;1;2), B(-1;0;1),$ $C(1;-1;-1), D(2;0;1).$
Вариант 25	$A(-1,2);$	$B(1,3);$	$C(3,-4).$	$A(2;0;1), B(-1;1;0),$ $C(0;-1;-2), D(1;1;0).$
Вариант 26	$A(0,3);$	$B(1,-3);$	$C(5,0).$	$A(1;2;0), B(0;1;1),$ $C(0;1;2), D(0;1;-1).$
Вариант 27	$A(-2,-4);$	$B(-1,2);$	$C(2,-1).$	$A(-1;0;2), B(1;-2;0),$ $C(1;-1;0), D(0;1;1).$
Вариант 28	$A(0,-1);$	$B(2,2);$	$C(-4,0).$	$A(0;2;-1), B(0;1;-1),$ $C(-1;0;1), D(-1;0;2).$
Вариант 29	$A(3,1);$	$B(-1,2);$	$C(5,4).$	$A(0;1;1), B(1;-1;0),$ $C(1;0;2), D(-1;-1;0).$
Вариант 30	$A(-2,-3);$	$B(1,1);$	$C(3,-1).$	$A(1;1;0), B(2;-1;0),$ $C(0;1;-1), D(0;1;-2).$



## Отметки о продлении срока действия

Методические рекомендации пролонгированы на 2024 / 2025 учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «29» февраля 2024 г. Протокол № 7
Методические рекомендации пролонгированы на 20__ / 20__ учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «__» _____ 20__ г. Протокол № ____
Методические рекомендации пролонгированы на 20__ / 20__ учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «__» _____ 20__ г. Протокол № ____