

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Налозко Наталья Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 12.09.2024 12:22:10  
Уникальный программный ключ:  
25467908655d9e0abdc452e51caba97c10aa1bca



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1	стр. 1 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	-----------------	---------------

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Костанайского филиала  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»  
\_\_\_\_\_ Р.А. Тюлегенова  
«25» мая 2023 г.

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

по дисциплине (модулю)  
**Математика**

Направления подготовки (профиль)  
**38.03.02 Менеджмент**


Направленность (профиль)  
**Менеджмент организации**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Год набора  
**2023, 2024**

Костанай, 2023

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 2 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## **Методические рекомендации приняты**

Учёным советом Костанайского филиала ФГБОУ «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-методическом 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. Нуртазенов

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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 3 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Выписать из соответствующей РПД:

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

### Лекционные занятия (теоретический курс)

*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 ознакомьтесь с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- обратитесь особое внимание на физическую сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений.

### Семинарские (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 теме 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 расчётов 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;

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 4 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывайте соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксируйте и выносите на плановую консультацию.

### **Каждый студент должен:**

- не опаздывать на занятия;
- не разговаривать во время занятий и не отвлекаться;
- отключить сотовый телефон;
- не пропускать занятия, в случае болезни предоставить справку;
- пропущенные занятия отрабатывать в установленное преподавателем время с разрешения учебного отдела;
- в случае невыполнения заданий итоговая оценка снижается;
- активно участвовать в учебном процессе;
- своевременно и старательно выполнять задания;
- быть терпеливым, открытым, откровенным и доброжелательным к сокурсникам и преподавателям;
- конструктивно поддерживать обратную связь на всех занятиях;
- быть пунктуальным и обязательным;
- посещение занятий и запись рассмотренных вопросов являются обязанностью студента; если, по какой-либо причине студент пропускает занятие, он должен взять материал у другого студента в группе.

Аудиторное время включает лекции и практические занятия, защита выполненных работ.

Основные вопросы и понятия будут представлены студентам на лекции.


Для 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.

## **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.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	<b>стр. 5 из 40</b>	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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 конспектирования служит приведение в единый порядок сведений, полученных из научной статьи, учебной и методической литературы. Конспектирование является неотъемлемой формы работы обучаемого 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.).

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 её 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 её в форму цитаты.

#### 3. Тематический конспект.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	<b>стр. 6 из 40</b>	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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 учёных 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 её 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;
- 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 объёмного теоретического материала, обеспечивающий целостность и законченность его восприятия студентами. Лекция даёт 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 её выполнения;
- целенаправленную познавательно-практическую деятельность непосредственно перед лекцией (просмотр материала предыдущей лекции для восстановления в памяти основных

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 7 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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, а именно:


- 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, зачёту, экзамену, к написанию докладов, рефератов, курсовых работ.

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

- на обороте обложки тетради записывается фамилия, имя, отчество преподавателя, его учёная степень и ученое звание;
- 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, 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;
- запись лекций ведётся 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 чёткими фразами;
- запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	<b>стр. 8 из 40</b>	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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:

а) 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;

б) записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки;

в) стремиться к чёткости записи, её 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;

г) каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно;

д) необходимо выполнять систематические возвращения к предыдущим текстам. Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (глубокое осмысление ее содержания, логической структуры, выводов), причём 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:

1. Помогает ли предложенная методика вам в написании лекций? Обоснуйте свой ответ.
2. Какие недостатки предложенной методики вы выявили?
3. Подкорректируйте методику с учётом 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. 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/>



 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 9 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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, утверждённому на кафедре.

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


При подготовке к практическим занятиям и выполнении домашних заданий студентам следует использовать литературу из приведённого 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;
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.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 10 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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

## ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема: «Матрицы и определители»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых примеров
3. Применение элементов матричной алгебры к решению экономических задач
4. Решение упражнений

**Цель занятия:** освоить математические операции над матрицами и определителями.

**Задачи 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.

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

### 1. Устный опрос

- 1) Дайте определение матрицы.
- 2) Какая матрица называется диагональной?
- 3) Сформулируйте понятие единичной матрицы.
- 4) Какие операции над матрицами вы знаете?
- 5) Дайте понятие квадратной матрицы.
- 6) Какие матрицы называются согласованными?
- 7) Дайте определения определителя, алгебраического дополнения и минора квадратной матрицы.
- 8) Укажите формулы для вычисления определителей второго и третьего порядков.
- 9) Сформулируйте основные свойства определителя.
- 10) Перечислите способы вычисления определителя.
- 11) Дайте определение ранга матрицы.
- 12) Какая матрица называется канонической?
- 13) Сформулируйте понятие эквивалентной матрицы.
- 14) Какие элементарные преобразования матрицы вы знаете?
- 15) Укажите необходимое и достаточное условие для существования обратной матрицы.
- 16) Запишите формулу для вычисления обратной матрицы.

### 2. Решение типовых примеров



**Пример 1.** Выполните сложение матриц  $A$  и  $B$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} a & e \\ g & 2h \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} a & b \\ 3g & 2h \\ a & d \end{pmatrix}; \text{б) } A = \begin{pmatrix} \frac{3}{4} & \frac{1}{25} & \frac{1}{4} \\ \frac{4}{3} & \frac{25}{1} & \frac{1}{1} \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{4}{75} & \frac{3}{4} \\ \frac{8}{2} & \frac{2}{9} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{49} & \frac{1}{9} & \frac{1}{6} \end{pmatrix};$$

$$\text{в) } A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 8 & -1 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

**Пример 2.** Запишите матрицы, транспонированные данным:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ 1 & 0 & -9 \end{pmatrix}; \text{б) } B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 0 & 5 & 0 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}; \text{в) } C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 \end{pmatrix}.$$

**Пример 3.** Найдите значение выражения  $A + 2A^T - E + \frac{1}{2}(B + E) = D$ .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 2 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -5 \\ 7 & 3 & 8 \\ 5 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

**Пример 4.** Вычислите произведение матриц.

$$\text{а) } A \cdot B; B \cdot A; A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix};$$

$$\text{б) } A \cdot A^T; A^T \cdot A; A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & -2 \\ 1 & -5 & 1 \\ 4 & 0 & -3 \end{pmatrix};$$

$$\text{в) } A \cdot B; B \cdot A; A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

**Пример 5.** Найдите матрицу  $D = 2 \cdot A \cdot B + E \cdot B^T - E$ , где

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

**Пример 6.** Вычислите определитель  $\Delta$  матрицы тремя способами (правило треугольников, правило Саррюса, метод разложения по элементам строки/столбца):

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

**Пример 7.** а) запишите и вычислите миноры второго порядка, содержащиеся в первой и третьей строках определителя:



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

б) запишите и вычислите алгебраические дополнения к минорам  $M_1$  и  $M_2$ .

**Пример 8.** Найдите алгебраические дополнения для элементов  $a_{23}$  и  $a_{14}$  определителя

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

**Пример 9.** Найдите миноры третьего порядка, содержащиеся в первой, третьей и четвертой строках определителя и вычислите алгебраические дополнения к найденным минорам:

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

**Пример 10.** Найдите матрицу, обратную данной:  $A = \begin{pmatrix} -5 & 7 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$ .

**Пример 11.** Решите матричные уравнения:

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot X + 5 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -8 \\ 3 & 5 \\ -8 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix};$$


$$\text{б) } X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{pmatrix} = 5 \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix};$$

$$\text{в) } 2 \cdot (4 \ 2 \ -1) - X \cdot \begin{pmatrix} -1 & -4 & -2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (1 \ 2 \ 3);$$

$$\text{г) } \begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 8 & 8 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 4 & 0 & 5 \end{pmatrix}; \text{ д) } \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 10 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}.$$

**Пример 12.** В таблице указано количество единиц продукции, отгружаемой ежедневно на молокозаводах 1 и 2 в магазины  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$ , причем доставка единицы продукции с каждого молокозавода в магазин  $M_1$  стоит 50 ден. ед., в магазин  $M_2$  – 70, а в  $M_3$  – 130 ден. ед. Подсчитать ежедневные транспортные расходы каждого завода.

Молокозавод	Магазин		
	$M_1$	$M_2$	$M_3$
1	20	35	10
2	15	27	8

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 13 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Пример 13.** Швейное предприятие производит зимние пальто, демисезонные пальто и плащи. Плановый выпуск за декаду характеризуется вектором  $\mathbf{X} = (10, 15, 23)$ . Используются ткани четырёх типов  $T_1, T_2, T_3, T_4$ . В таблице приведены нормы расхода ткани (в метрах) на каждое изделие. Вектор  $\mathbf{C} = (40, 35, 24, 16)$  задаёт стоимость метра ткани каждого типа, а вектор  $\mathbf{P} = (5, 3, 2, 2)$  – стоимость перевозки метра ткани каждого вида.

Изделие	Расход ткани			
	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
Зимнее пальто	5	1	0	3
Демисезонное пальто	3	2	0	2
Плащ	0	0	4	3

1. Сколько метров ткани каждого типа потребуется для выполнения плана?
2. Найти стоимость ткани, расходуемой на пошив изделия каждого вида.
3. Определить стоимость всей ткани, необходимой для выполнения плана.
4. Подсчитать стоимость всей ткани с учётом её транспортировки.

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.1	Орлова И.В., Угрозов В.В., Филонова Е.С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: Учебник и практикум ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/432810">https://www.biblio-online.ru/bcode/432810</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л1.2	Горлач Б.А.	Математический анализ: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/367505">https://e.lanbook.com/book/367505</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.3	Бусяцкая И.К.	Линейная алгебра. Лекции: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/380708">https://e.lanbook.com/book/380708</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.8	Лубягина Е.Н., Вечтомов Е.М.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/541971">https://urait.ru/bcode/541971</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
Л2.1	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/431960">https://www.biblio-online.ru/bcode/431960</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС

### Тема: «Системы линейных алгебраических уравнений»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых примеров
3. Применение СЛАУ к решению экономических задач

**Цель занятия:** освоить основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений

**Задачи:**

- закрепить навыки решения систем линейных уравнений методом Гаусса (общее решение, частное решение);



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 14 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- закрепить навыки решения систем линейных уравнений с использованием формул Крамера;

- закрепить навыки решения систем линейных уравнений матричным методом;

- развивать умения применять основные методы решения СЛАУ к решению экономических задач.

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

### 1. Устный опрос

1) Какая система называется однородной?

2) Какая система называется совместной?

3) Какая система называется определённой?

4) Что называется решением системы?

5) Какие системы называются равносильными?

6) Сформулируйте теорему Кронекера-Капели.

7) Перечислите основные методы решения системы линейных уравнений.

8) Укажите формулы Крамера.

9) В чём заключается матричный метод решения системы линейных уравнений?

### 2. Решение типовых примеров

**Пример 1.** Решите систему линейных уравнений методом Крамера, выполните проверку и анализ решений: а) 
$$\begin{cases} 3x - y + z = 2 \\ x + 2y - 3z = 1 \\ -2x - y + 4z = 5 \end{cases}; б) \begin{cases} -y + 5z = -1 \\ -2x - 3z = 2. \\ x - y = -2 \end{cases}$$

**Пример 2.** Решите систему линейных уравнений, используя метод обратной матрицы, выполните проверку и анализ решений: а) 
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ -2x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 2; \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}; б) \begin{cases} -x_1 + 5x_2 + x_3 = 1 \\ -2x_2 - x_3 = -2 \\ x_1 + 2x_2 = 1 \end{cases}.$$

**Пример 3.** Решите систему линейных уравнений методом Гаусса, выполните проверку и анализ решения: 
$$\begin{cases} x_2 + x_3 = -2 \\ x_1 - x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 = 2 \end{cases}.$$

**Пример 4.** Решить системы линейных алгебраических уравнений:


$$а) \begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + y = 3 \\ 3x + 2y + z = 1 \end{cases}; б) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}.$$

**Пример 5.** При каких  $a$  и  $b$  система 
$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = b \\ 4x_1 - ax_2 - 3x_3 = 17 \end{cases}$$
 имеет:

а) единственное решение;

б) не имеет решения;

в) бесчисленное множество решений.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 15 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Применение СЛАУ к решению экономических задач

**Задача 1.** Из некоторого листового материала необходимо выкроить 360 заготовок типа А, 300 заготовок типа Б и 675 заготовок типа В. При этом можно применять три способа раскроя. Количество заготовок, получаемых из каждого листа при каждом способе раскроя, указано в таблице:

Тип заготовки	Способ раскроя		
	1	2	3
А	3	2	1
Б	1	6	2
В	4	1	5

Записать в математической форме условия выполнения задания.

**Задача 2.** На предприятии имеется четыре технологических способа изготовления изделий А и Б из некоторого сырья. В таблице указано количество изделий, которое может быть произведено из единицы сырья каждым из технологических способов.

Записать в математической форме условия выбора технологий при производстве из 94 ед. сырья 574 изделий А и 328 изделий Б.

Изделие	Выход из единицы сырья			
	I	II	III	IV
А	2	1	7	4
Б	6	12	2	3

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.1	Орлова И.В., Угрозов В.В., Филонова Е.С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: Учебник и практикум ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/432810">https://www.biblio-online.ru/bcode/432810</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л1.2	Горлач Б.А.	Математический анализ: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/367505">https://e.lanbook.com/book/367505</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.3	Бусяцкая И.К.	Линейная алгебра. Лекции: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/380708">https://e.lanbook.com/book/380708</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.8	Лубягина Е.Н., Вечтомов Е.М.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/541971">https://urait.ru/bcode/541971</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
Л2.1	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/431960">https://www.biblio-online.ru/bcode/431960</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС

### Тема: «Прямая на плоскости»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых заданий



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 16 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

3. Применение элементов аналитической геометрии к решению экономических задач.

**Цель занятия:** освоить применение уравнений прямой на плоскости для решения типовых задач и задач с экономическим содержанием.

**Задачи:**

- развивать умения составлять уравнения прямых на плоскости;
- применять различные способы задания прямых к решению задач;
- развивать умения различать взаимное расположение прямых;
- находить расстояние от точки до прямой.

Форма проведения: Аудиторное групповое занятие.

### 1. Устный опрос

- 1) Назовите формулу расстояния между двумя точками.
- 2) Назовите формулы для нахождения координат середины отрезка.
- 3) Назовите формулу углового коэффициента прямой.
- 4) Перечислите способы задания прямой на плоскости.
- 5) Назовите условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

### 2. Разбор типовых заданий

**Пример 1.** На плоскости даны три точки  $A(-2; 4)$ ,  $B(7; -2)$  и  $C(5; 8)$ . Найдите координаты:  
а) точки  $D$  – ортогональной проекции точки  $C$  на прямую  $AB$ ; б) точки  $F$  – симметричной точке  $C$  относительно прямой  $AB$ .

**Пример 2.** Найти уравнение прямой с направляющим вектором  $\vec{a}(1, -1)$  и проходящей через точку  $A(1, 2)$ .

**Пример 3.** Задано общее уравнение прямой  $x - y + 1 = 0$ . Найти уравнение этой прямой в отрезках.

**Пример 4.** Прямая отсекает на координатных осях равные положительные отрезки. Составить уравнение прямой, если площадь треугольника, образованного этими отрезками равна  $8 \text{ см}^2$ .

**Пример 5.** Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-2, -3)$  и начало координат.

**Пример 6.** Определить угол между прямыми:  $y = -3x + 7$ ;  $y = 2x + 1$ .


**Пример 7.** Показать, что прямые  $3x - 5y + 7 = 0$  и  $10x + 6y - 3 = 0$  перпендикулярны.

**Пример 8.** Даны вершины треугольника  $A(0; 1)$ ,  $B(6; 5)$ ,  $C(12; -1)$ . Найти уравнение высоты, проведенной из вершины  $C$ .

**Пример 9.** В треугольнике  $ABC$  известны уравнения его сторон:  $AB: 3x - 11y = 46$ ,  $AC: y = 3x + 4$ ,  $BC: 2x + y = 14$ . Найдите: а) координаты центра  $Q$  описанной окружности и радиус этой окружности; б) значение высоты, опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AC$ ; в) уравнение высоты  $AD$  и координаты точки пересечения высот.

**Задание на применение элементов аналитической геометрии к решению задач с экономическим содержанием.** Издержки производства  $100 \text{ шт.}$  некоторого товара составляют  $300 \text{ руб.}$ , а  $500 \text{ шт.}$  –  $600 \text{ руб.}$  Определить издержки производства  $400 \text{ шт.}$  товара при условии, что функция издержек линейна.



 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 17 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.1	Орлова И.В., Угрозов В.В., Филонова Е.С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: Учебник и практикум ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/432810">https://www.biblio-online.ru/bcode/432810</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л1.2	Горлач Б.А.	Математический анализ: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/367505">https://e.lanbook.com/book/367505</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.3	Бусяцкая И.К.	Линейная алгебра. Лекции: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/380708">https://e.lanbook.com/book/380708</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.8	Лубягина Е.Н., Вечтомов Е.М.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/541971">https://urait.ru/bcode/541971</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
Л2.1	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/431960">https://www.biblio-online.ru/bcode/431960</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС

### Тема: «Плоскость и прямая в пространстве»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых примеров
3. Решение упражнений

**Цель занятия:** освоить применение уравнений плоскости и прямой в пространстве для решения типовых заданий.

**Задачи занятия:**

- развивать умения составлять уравнения прямых в пространстве,
- развивать умения составлять уравнения плоскостей;
- 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 в пространстве).

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

#### 1. Устный опрос

- 1) Дайте определение плоскости.
- 2) Назовите общее уравнение плоскости.
- 3) Назовите каноническое уравнение плоскости.
- 4) Назовите уравнение плоскости в отрезках.
- 5) Назовите нормальное уравнение плоскости.
- 6) Как определяется угол между двумя плоскостями?
- 7) Как выглядят уравнения плоскости, если заданы: а) точки; б) нормальный вектор.



## 2. Решение типовых примеров

**Пример 1.** Найдите координаты: а) точки  $M_1$  – проекции точки  $M(6; 8; -5)$  на плоскость  $P: 3x + 3y - 4z + 6 = 0$ ; б) точки  $M_2$ , симметричной точке  $M$  относительно плоскости  $P$ .

**Пример 2.** Найдите уравнение плоскости, проходящей через прямую  $l$ , заданную в виде пересечения двух плоскостей:

$P_1: x - y + 2z - 3 = 0$  и  $P_2: 2x + y - 3z + 4 = 0$ , перпендикулярно другой плоскости  $P_3: 2x + 3y - 4z + 5 = 0$ .

**Пример 3.** Исследуйте взаимное расположение прямой  $l: \frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{4}$  и плоскости: а)  $P_1: 2x + y - 2z + 3 = 0$ ; б)  $P_2: 2x - 7y + 2z - 5 = 0$ ; в)  $P_3: 4x - y - 3z + 3 = 0$ . Если прямая и плоскость параллельны, то найдите расстояние между ними, а если пересекается, то найдите координаты точки пересечения и угол между ними.

**Пример 4.** Докажите, что прямые  $l_1: \frac{x}{5} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-14}{-8}$  и  $l_2: \begin{cases} 2x + 3y + 2z = 0, \\ 2x - 13y - 2z + 30 = 0 \end{cases}$  параллельны и а) найдите расстояние между ними; б) составьте уравнение плоскости  $P$ , проходящей через эти прямые.

**Пример 5.** Докажите, что прямые  $l_1: \frac{x-4}{-3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{1}$  и  $l_2: \frac{x+1}{2} = \frac{y-5}{3} = \frac{z-10}{4}$  пересекаются и а) найдите координаты точки пересечения; б) составьте уравнение плоскости, содержащей эти прямые.

**Пример 6.** Даны координаты точек:  $A(2; 0; 3)$ ,  $B(-3; 4; 0)$  и  $C(6; -3; 8)$ . Найдите: а) периметр треугольника  $ABC$ ; б) угол  $\angle BCA$ ; в) площадь треугольника  $ABC$ ; г) уравнение прямой треугольника  $AB$ ; д) уравнение плоскости треугольника  $ABC$ .

**Пример 7.** Даны координаты четырех точек:  $A(1; -2; -2)$ ,  $B(1; -1; -2)$ ,  $C(1; 0; -1)$  и  $D(0; -1; -1)$ :

а) докажите, что эти точки не лежат в одной плоскости;

б) найдите уравнение плоскости  $ABC$ ;

в) найдите уравнение прямой  $AB$ ;

г) найдите площадь треугольника  $ABC$ ;


д) найдите уравнение и длину высоты пирамиды  $ABCD$ , опущенной из вершины  $D$  на основание  $ABC$ ;

е) определите координаты точки  $K$  – основания высоты (из п. д)

ж) найдите угол между ребром  $DA$  и основанием  $ABC$

з) найдите угол между гранями  $ABC$  и  $ADC$ ;

и) вычислите объём пирамиды.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 19 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.1	Орлова И.В., Угрозов В.В., Филонова Е.С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: Учебник и практикум ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/432810">https://www.biblio-online.ru/bcode/432810</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л1.2	Горлач Б.А.	Математический анализ: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/367505">https://e.lanbook.com/book/367505</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.3	Бусяцкая И.К.	Линейная алгебра. Лекции: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/380708">https://e.lanbook.com/book/380708</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.8	Лубягина Е.Н., Вечтомов Е.М.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/541971">https://urait.ru/bcode/541971</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
Л2.1	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/431960">https://www.biblio-online.ru/bcode/431960</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС

### Тема: «Производная»

#### План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых примеров
3. Решение упражнений

**Цель занятия:** освоить методы нахождения производной функции одной действительной переменной.

#### Задачи занятия:

- изучить применение табличных производных для решения типовых задач;
- развивать умения нахождения производной суммы, произведения и частного;
- закрепить навыки нахождения производной сложной функции;
- закрепить навыки нахождения производной неявно заданной функции;
- закрепить навыки нахождения производной параметрически заданной функции;
- нахождение уравнений касательной и нормали к кривой;
- закрепить навыки нахождения производной высших порядков;
- закрепить применение производной к решению задач с экономическим содержанием

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

#### 1. Устный опрос

- 1) Дайте определение производной, ее геометрический смысл.
- 2) Перечислите основные правила дифференцирования.
- 3) Как находить производные основных элементарных функций?
- 4) Как находить производную сложной функции?
- 5) Как находить производную обратной функции?



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 20 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

б) Как находить производные высших порядков?

7) Как находить производную параметрически заданных функций и неявно.

## 2. Решение типовых примеров

**Пример 1.** Используя правила дифференцирования и таблицу производных, найти производные следующих функций:

1)  $y = \sqrt[4]{3x} + 5x^2 + \frac{7}{x^3}$ , 2)  $y = \sqrt[5]{(1 + 3x^2)^3}$ , 3)  $y = x^2 \arcsin x$ , 4)  $y = \operatorname{Intg}\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$ ,

5)  $y = \frac{x^3}{x-3}$ , 6)  $y = e^{\frac{x}{3}} \cdot \cos^2 2x$ , 7)  $y = 2^{\sqrt{\sin x}}$ .

**Пример 2.** Найти уравнение касательной к графику функции  $y = x^2 - 4x + 3$ , которая параллельна прямой  $y = 2x + 4$ . Сделать чертёж.

**Пример 3.** Найти  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$ , если функция  $y = y(x)$  задана параметрически:

$$\begin{cases} x = t^3 + 3t + 1, \\ y = 3t^2 + 5t, \end{cases} \quad t \in \mathbf{R}.$$

**Пример 4.** Написать уравнение касательной и нормали к кривой

$$\begin{cases} x = t \cos t - 2 \sin t, \\ y = t \sin t + 2 \cos t, \end{cases} \quad \text{в точке } t_0 = \frac{\pi}{2}.$$

**Пример 5.** Найти значение  $\frac{dy}{dx}$  в точке  $M(1; -1)$  для функции, заданной неявно уравнением  $x^3 - 2x^2y^2 + 5x + y - 3 = 0$ .

**Пример 6.** Найти величину угла между касательными, проведёнными в точках пересечения кривой  $x^2 + y^2 - 4x + 4y + 3 = 0$  с осью  $Ox$ . Сделать чертёж.


## Решение задач с экономическим содержанием с помощью производной

**Задание 1.** Объём продукции  $u$ , произведённой бригадой рабочих, может быть описан уравнением  $u = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$ ,  $1 \leq t \leq 8$ , где  $t$  – рабочее время в часах.

Вычислите производительность труда, скорость и темп её изменения через час после начала работы и за час до её окончания.

**Задание 2.** Пусть функция затрат имеет вид:  $K = 2x + \ln(x + 1)$ . Определите издержки производства при данном объёме выпуска:  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 9$ . Сделайте вывод.

**Задание 3.** Пусть зависимость спроса на товар от цены на него выражается формулой  $d = \frac{100}{p+1}$ . Определите скорость изменения спроса, когда цена на товар составляет: а) 1 условных денежных единиц; б) 4 условных денежных единиц. Сделайте вывод.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 21 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Задание 4.** Функция издержек имеет вид:  $C(x) = 0,1x^3 - 0,2x^2 + 10x + 2000$ .  
Найдите предельные издержки и посчитайте их значение в точке  $x = 10$ .

**Задание 5.** Предприятие производит  $x$  единиц некоторой однородной продукции в месяц. Исследуйте финансовые накопления, если зависимость финансовых накоплений предприятия от объёма выпуска выражается формулой:  $F = -0,02x^3 + 600x - 1000$ .  
Сделайте вывод.

**Задание 6.** Цементный завод производит  $x$  тонн цемента в день. По договору он должен ежедневно поставлять строительной фирме не менее 20 тонн цемента. Производительные мощности завода таковы, что выпуск цемента не может превышать 90 тонн в день. Определите, при каком объёме производства удельные затраты (в данном случае – средние затраты на единицу продукции – на 1 тонн цемента) будут наибольшими (наименьшими), если функция затрат имеет вид:  $K = -x^3 + 98x^2 + 200x$ .

**Задание 7.** Даны функции: а)  $f(x) = 3x + 4$ ; б)  $y = 1 + 2x - x^2$ . Вычислите эластичность данных функций. Сделайте выводы.

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.4	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М.	Математический анализ: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/544892">https://urait.ru/bcode/544892</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.7	Потапов А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536975">https://urait.ru/bcode/536975</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.11	Потапов А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/539779">https://urait.ru/bcode/539779</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.4	Шагин В.Л., Соколов А.В.	Математический анализ. Базовые понятия: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/537307">https://urait.ru/bcode/537307</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.6	Никитин А.А.	Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536116">https://urait.ru/bcode/536116</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

### Тема: «Неопределённый и определённый интеграл»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых примеров



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 22 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. Решение упражнений

**Цель занятия:** освоить методы нахождения неопределённого интеграла и вычисления интеграла функции одной переменной.

**Задачи занятия:**

- закрепить навыки нахождения первообразной непосредственным интегрированием с использованием основных свойств неопределённого интеграла;
- закрепить навыки интегрирования тригонометрических функций;
- закрепить навыки интегрирования методом замены переменной и подведением под знак дифференциала;
- закрепить навыки нахождения первообразной методом интегрирования по частям;
- закрепить навыки использования формулы Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла (в том числе методом замены переменной и интегрированием по частям);
- закрепить навыки использования свойств определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел вращения;
- закрепить применение интеграла к решению задач с экономическим содержанием

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

#### 1. Устный опрос

- 1) Дать понятие неопределённого интеграла.
- 2) Перечислите свойства неопределённого интеграла.
- 3) Назовите все основные табличные интегралы.
- 4) Перечислите основные методы интегрирования.
- 5) Назовите формулу Ньютона-Лейбница.
- 6) Перечислите основные свойства определённого интеграла.

#### 2. Решение типовых примеров

**Пример 1.** Найдите неопределённые интегралы: а)  $\int \frac{dx}{\sqrt{3-4x^2}}$ ; б)  $\int e^{-\frac{x}{2}} dx$ ;

в)  $\int \sin(2\pi t + \alpha) dt$ ; г)  $\int \frac{dx}{5x+4}$ ; д)  $\int \frac{x^2 dx}{x^2+1}$ .

**Пример 2.** Решите интегралы посредством замены переменной: а)  $\int \frac{x^2 dx}{5-x^6}$ ; подстановка

$t = x^3$ ; б)  $\int \frac{e^x dx}{3+4e^x}$ ; подстановка  $z = 3+4e^x$ ; в)  $\int \frac{dx}{\sin 2x}$ ; подстановка  $z = \operatorname{tg} x$ ;

г)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$ ; подстановка  $x = \frac{1}{t}$ .



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 23 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Пример 3.** Найдите интегралы (интегрирование по частям): а)  $\int x \cdot \sin x dx$ ;

б)  $\int (x^2 + 1) \cdot e^{-2x} dx$ ; в)  $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx$ ;

**Пример 4.** Найдите интегралы от тригонометрических выражений: а)  $\int (\cos 5x)^5 dx$ ;

б)  $\int \sin^2 x \cdot \cos^2 x dx$ ; в)  $\int \sin^3 x \cdot \cos^3 x dx$ ; г)  $\int (\sin x)^4 dx$ ; д)  $\int \sin 5x \cdot \sin 6x dx$ ;

е)  $\int \cos \frac{4}{3} x \cdot \cos 3x dx$ ; ж)  $\int (\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)^3 dx$ ;

**Пример 5.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x$  и  $y = x^2 - 4x + 6$ ,  $y = 2$ ,  $x = 4$ .

**Пример 6.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (чертёж обязателен):

а)  $y = x^2 - 4x + 6$ ,  $y = 2$ ,  $x = 4$ .

б)  $y = \sin x$ ,  $y = 2 \sin x$ ,  $x = \frac{5\pi}{4}$ ,  $x = 0$ .

### Решение задач с экономическим содержанием с помощью интеграла

**Задание 1.** Задана функция предельных издержек (издержки на производство дополнительной выпускаемой единицы продукции товара)  $C = 2q^2 - 14q + 250$ . Найдите функцию издержек  $C = C(q)$  и вычислите издержки в случае производства 15 единиц товара.

**Задание 2.** Найдите объём произведённой продукции за время  $t = 6$  часов, если производительность труда задана функцией  $f(t) = -t^2 + 10t$  (ед/час).

**Задание 3.** Определите выработку рабочего:

а) за весь рабочий день;

б) за третий час работы;

в) за последний час работы, если продолжительность рабочего дня  $t = 6$  часов, а  $f(t) = -3t^2 + 18t$  производительность труда;


г) проведите экономический анализ задачи.

**Задание 4** Найдите объём продукции, произведённой за 5 лет, если функция Коба-Дугласа имеет вид:  $f(t) = (1+t) \cdot e^{2t}$ .

**Задание 5.** Найдите среднее время, затраченное на освоение одного изделия в период освоения от  $x_1 = 50$  до  $x_2 = 75$  изделий, если функция изменения затрат времени

$$t = 100x^{-\frac{1}{2}}.$$

**Задание 6.** Задана функция чистых инвестиций  $I(t) = 300 \sqrt[3]{t}$ . Определите, сколько лет потребуется, чтобы приращение капитала составило 3000.

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 24 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.4	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М.	Математический анализ: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/544892">https://urait.ru/bcode/544892</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.7	Потапов А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536975">https://urait.ru/bcode/536975</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.11	Потапов А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/539779">https://urait.ru/bcode/539779</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.4	Шагин В.Л., Соколов А.В.	Математический анализ. Базовые понятия: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/537307">https://urait.ru/bcode/537307</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.6	Никитин А.А.	Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536116">https://urait.ru/bcode/536116</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

### Тема: «Случайные события»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых заданий

**Цель занятия:** освоить основные понятия и формулы по теме занятия

### Задачи:

- закрепить навыки работы с основными формулами комбинаторики;
- рассмотреть применение теорем теории вероятностей к решению задач;
- рассмотреть применение формул Байеса и Бернулли к решению задач.

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

### 1. Устный опрос

- 1) Дайте определение испытания и события.
- 2) Какие виды случайных событий вы знаете?
- 3) Дайте аксиоматическое определение вероятности.
- 4) Дайте классическое определение вероятности.
- 5) Назовите основные правила комбинаторики.
- 6) Перечислите основные формулы комбинаторики.
- 7) Назовите правило умножения вероятностей.
- 8) Дайте определение вероятности суммы совместных событий.





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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 25 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- 9) Назовите формулу полной вероятности, формулу Байеса.  
10) Назовите формулу Бернулли.  
11) В чем суть полиномиального распределения?

## 2. Решение типовых примеров

**Пример 1.** В ящике 5 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 5. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 5.

**Пример 2.** Бросают две игральные кости. Какое событие более вероятно: сумма очков на выпавших гранях равна 11 или сумма очков на выпавших гранях равна 4?

**Пример 3.** Из 15 строительных рабочих 10 штукатуров, а 5 – маляры. Наудачу отбирается бригада 5 рабочих. Какова вероятность того, что среди них будет 3 маляра и 2 штукатура?

**Пример 4.** Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка – 0,75; для второго – 0,3; для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

**Пример 5.** Идет бомбардировка трёх складов боеприпасов. Сбрасывают одну бомбу. Вероятность попадания в первый склад равна 0,01; во второй равна 0,008; в третий – 0,025. При попадании в любой из них взрываются все. Найти вероятность того, что склады будут взорваны.

**Пример 6.** Имеется три ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными.

**Пример 7.** Вероятность попадания в цель при стрельбе из трех орудий соответственно равны 0,8, 0,7 и 0,9 соответственно. Найти вероятность хотя бы одного попадания (событие А) при одном залпе из всех орудий.

**Пример 8.** Бросаются две монеты. Рассматриваются события: А – выпадение герба на первой монете, В – выпадение герба на второй монете. Найти вероятность события  $C=A+B$ .


**Пример 9.** Имеется три одинаковые урны. В первой а белых шаров и b чёрных; во второй – c белых и d чёрных; в третьей только белые шары. Некто подходит наугад к одной из урн и вынимает из неё шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

**Пример 10.** Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка 0,8 а для второго 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что эта пробоина принадлежит первому стрелку.

**Пример 11.** В урне 30 белых и 15 чёрных шаров. Вынули подряд 5 шаров, причём каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего и шары в урне перемешивают. Какова вероятность того, что из 5 вынутых шаров окажется 3 белых.

**Пример 12.** Имеется пять станций, с которыми поддерживается связь. Время от времени связь прерывается из-за атмосферных помех. Вследствие удалённости станций друг от друга перерыв связи с каждой из них происходит независимо от остальных с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что в данный момент времени будет поддерживаться связь не более чем с двумя станциями.

**Пример 13.** Система радиолокационных станций ведёт наблюдение за группой объектов, состоящей из десяти единиц. Каждый из объектов может быть (независимо от других)

 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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент			
Версия документа – 1	стр. 26 из 40	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

потерян с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что хотя бы один из объектов будет потерян.

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.6	Попов А.М., Сотников В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/534639">https://urait.ru/bcode/534639</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.9	Сидняев Н.И.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/535481">https://urait.ru/bcode/535481</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.10	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/535417">https://urait.ru/bcode/535417</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Малугин В.А.	Теория вероятностей: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/540128">https://urait.ru/bcode/540128</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.3	Ковалев Е.А., Медведев Г.А.	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536389">https://urait.ru/bcode/536389</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

### Тема: «Случайные величины»

План:

1. Устный опрос
2. Разбор типовых заданий

**Цель занятия:** освоить основные понятия и формулы по теме занятия

**Задачи:**

- отработать навыки составления законов распределения случайных и дискретных величин;
- отработать навыки построения многоугольника распределения;
- отработать навыки составления функций распределения дискретных и случайных величин;
- отработать умения находить числовые характеристики случайных и дискретных величин.

**Форма проведения:** Аудиторное групповое занятие.

### 1. Устный опрос

- 1) Дать определение случайной величины.
- 2) Как строится закон распределения случайной величины.
- 3) Как строится закон распределения дискретной случайной величины.
- 4) Как строится многоугольник распределения?



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 27 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- 5) Что такое функция распределения случайной величины? Назовите её свойства.
- 6) Что такое Функция распределения дискретной случайной величины?
- 7) Что такое функция распределения и плотность вероятности непрерывной случайной величины?
- 8) Перечислите числовые характеристики случайных величин.
- 9) Дайте определение понятий мода и медиана.
- 10) Как строится биномиальный закон распределения?

## 2. Решение типовых примеров

**Пример 1.** Стрелок ведёт стрельбу по мишени до первого попадания, имея боезапас 4 патрона. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,6. Построить ряд распределения боезапаса, оставшегося неизрасходованным.

**Пример 2.** Стрелок производит по мишени три выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

**Пример 3.** Случайная величина  $X$  задана рядом распределения

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1.$$

$x_i$	3	5	7	11
$p_i$	0,14	0,20	0,49	0,17

Найти функцию распределения случайной величины  $X$  и построить её график.

**Пример 4.** Случайная величина  $X$  – число очков, выпавших при однократном бросании игральной кости. Определить  $M(X)$ .

**Пример 5.** Случайная величина  $X$  – число очков, выпавших при однократном бросании игральной кости. Определить  $\sigma(x)$ .

**Пример 6.** Производится три независимых опыта, в каждом из которых событие  $A$  происходит с вероятностью 0,4. Рассматривается случайная величина  $X$  – число наступления события  $A$  в трёх испытаниях. Построить ряд распределения и функцию распределения случайной величины  $X$ . Найти  $MX$ ,  $DX$ ,  $\sigma(x)$ .

**Пример 7.** Дана плотность вероятности случайной величины  $X$ :

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{2}{a} \left(1 - \frac{x}{a}\right) & \text{при } 0 \leq x \leq a, \\ 0 & \text{при } x > a. \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(X)$ , вероятность попадания случайной величины  $X$  в промежуток  $\frac{a}{2} \leq x < a$ , числовые характеристики величины  $X$ :  $m_x$ ,  $D_x$ ,  $\sigma_x$ .

**Пример 8.** Найти моду, медиану, математическое ожидание и функцию распределения случайной величины  $X$  с плотностью вероятности:



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 28 из 40

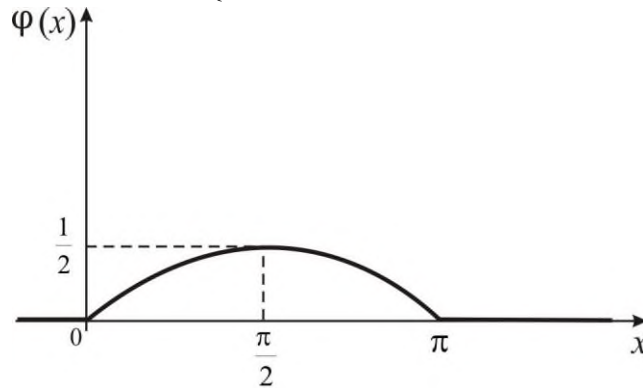
Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

$$\varphi(x) = \begin{cases} 8xe^{-4x^2} & \text{при } x \geq 0, \\ 0 & \text{при } x < 0. \end{cases}$$

**Пример 9.** Дана функция:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2} \sin x & \text{при } 0 \leq x \leq \pi, \\ 0 & \text{при } x > \pi. \end{cases}$$



Показать, что  $\varphi(x)$  может служить плотностью вероятности некоторой случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ .

**Пример 10.** Производится три независимых опыта, в каждом из которых событие  $A$  появляется с вероятностью  $0,4$ . Рассматривается случайная величина  $X$  – число появлений события  $A$  в трёх опытах. Построить ряд и многоугольник распределения, функцию распределения случайной величины  $X$ . Найти: 1) вероятность событий:  $A=\{X<2\}$ ;  $B=\{1 \leq X \leq 3\}$ ;  $C=\{1 < X \leq 3\}$ ; 2) математическое ожидание  $m_x$ , дисперсию  $D_x$ , среднее квадратичное отклонение  $\sigma_x$  случайной величины  $X$ .

### Литература:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Основная литература				
Л1.6	Попов А.М., Сотников В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/534639">https://urait.ru/bcode/534639</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.9	Сидняев Н.И.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/535481">https://urait.ru/bcode/535481</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.10	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/535417">https://urait.ru/bcode/535417</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Дополнительная литература				



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 29 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Малугин В.А.	Теория вероятностей: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/540128">https://urait.ru/bcode/540128</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.3	Ковалев Е.А., Медведев Г.А.	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536389">https://urait.ru/bcode/536389</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

## 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:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Орлова И.В., Угрозов В.В., Филонова Е.С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: Учебник и практикум ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/432810">https://www.biblio-online.ru/bcode/432810</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л1.2	Горлач Б.А.	Математический анализ: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/367505">https://e.lanbook.com/book/367505</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.3	Бусяцкая И.К.	Линейная алгебра. Лекции: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/380708">https://e.lanbook.com/book/380708</a> )	Санкт-Петербург: Лань, 2024	ЭБС
Л1.4	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М.	Математический анализ: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/544892">https://urait.ru/bcode/544892</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.5	Пахомова Е.Г., Рожкова С.В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/534429">https://urait.ru/bcode/534429</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 30 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Л1.6	Попов А.М., Сотников В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/534639">https://urait.ru/bcode/534639</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.7	Потапов А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536975">https://urait.ru/bcode/536975</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.8	Лубягина Е.Н., Вечтомов Е.М.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/541971">https://urait.ru/bcode/541971</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.9	Сидняев Н.И.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/535481">https://urait.ru/bcode/535481</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.10	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/535417">https://urait.ru/bcode/535417</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.11	Потапов А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/539779">https://urait.ru/bcode/539779</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

#### 7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник ( <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/431960">https://www.biblio-online.ru/bcode/431960</a> )	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л2.2	Малугин В.А.	Теория вероятностей: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/540128">https://urait.ru/bcode/540128</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.3	Ковалев Е.А., Медведев Г.А.	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536389">https://urait.ru/bcode/536389</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.4	Шагин В.Л., Соколов А.В.	Математический анализ. Базовые понятия: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/537307">https://urait.ru/bcode/537307</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.5	Шилин И.А.	Линейная алгебра. Задачник: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/543923">https://urait.ru/bcode/543923</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС
Л2.6	Никитин А.А.	Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536116">https://urait.ru/bcode/536116</a> )	Москва: Юрайт, 2024	ЭБС

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СРС ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

СРС состоит из индивидуальных работ № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7, № 8 (т.е. домашняя работа выполняется по каждой теме). 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.



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 31 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Каждый студент очной формы обучения 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 чётко и подробно со всеми решениями, математическими выкладками и чертежами.

Выполнение задания СРС является показателем освоения студентом как каждой темы в отдельности, так и дисциплины в целом.

При возникновении трудностей с решением заданий СРС студент имеет возможность обратиться к преподавателю за получением консультации.

Если задания СРС выполнены не в полном объёме, или студент нарушил сроки предоставления домашнего задания, то оценка будет снижена.

Ниже приведены примерные задания СРС по вариантам

### Тема: «Матрицы и определители»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 1 состоит из 3-х заданий.*

*В данной таблице представлены задания 1 и 2.*

Номер варианта	Задание 1. (5 баллов)	Задание 2. (5 баллов)
		Решите матричное уравнение
Вариант 1	$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$	$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & -1 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ $i=4, j=1.$
Вариант 2	$Y \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$	



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 32 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 3	$Y \cdot \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 9 & 18 \end{pmatrix}$	$\begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$ $i=4, j=1$
Вариант 4	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & -3 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 7 \\ 1 & 11 & 7 \\ 7 & 5 & 7 \end{pmatrix}$	$\begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix}$ $i=1, j=3$
Вариант 5	$Y \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 7 & 2 & 3 \\ 10 & -1 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$ $i=2, j=4$

В данной таблице представлено задание 3 ИДЗ № 1.

Номер варианта	Задание 4. (5 баллов)	
	Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов $P_1$ и $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей $P=(p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трёх типов $S_1, S_2, S_3$ на единицу продукции $P_i$ заданы матрицей $S$ и известна стоимость (у.е.) единицы сырья каждого вида – матрица $C$ .	
Вариант 1	$P = (10,30); S = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$	
Вариант 2	$P = (20,30); S = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$	
Вариант 3	$P = (20,40); S = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$	
Вариант 4	$P = (30,10); S = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$	





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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 33 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 5

$$P = (50, 20); S = \begin{pmatrix} 57 & 1 \\ 32 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 2

### Тема: «Системы линейных алгебраических уравнений»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 2 состоит из 3-х заданий.*

Номер варианта	Задание 1. (5 баллов)	Задание 2. (5 баллов)	Задание 3. (5 баллов)
		Решить систему линейных алгебраических уравнений двумя способами: матричным методом и по правилу Крамера. Результаты сравнить.	Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
Вариант 1	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 - x + 3x_3 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$	$a = 62, b = 66.$
Вариант 2	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 - x_3 = 10 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 14 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 - x_3 = -5 \end{cases}$	$a = 33, b = 36.$
Вариант 3	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ -x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 6 \end{cases}$	$a = 42, b = 44.$
Вариант 4	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 3 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 - x_3 = -6 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$	$a = 38, b = 40.$
Вариант 5	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 9 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 6 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -1 \\ 5x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$	$a = 45, b = 46,5.$



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 34 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 3

Тема: «Прямая на плоскости»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 3 состоит из 2-х заданий.*

Номер варианта	Задание 1. (5 баллов)	Задание 2. (5 баллов)
		Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти: 1) длину стороны AB, 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты. 3) уравнение медианы AE; уравнение и длину высоты CD. Сделать чертеж.
Вариант 1	A (4; 0), B (7; 4), C (8; 2)	$a=50, b=200, c=100, d=500, f=70$ .
Вариант 2	A (2; 2), B (5; 6), C (6; 4)	$a=70, b=300, c=120, d=600, f=100$ .
Вариант 3	A (0; 2), B (3; 6), C (4; 4)	$a=100, b=500, c=200, d=1200, f=150$ .
Вариант 4	A (4; 1), B (7; 5), C (8; 3)	$a=120, b=350, c=180, d=560, f=160$ .
Вариант 5	A (3; 2), B (6; 6), C (7; 4)	$a=70, b=450, c=90, d=520, f=80$ .

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 4

Тема: «Плоскость и прямая в пространстве»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 4 состоит из 1 задания*

Номер варианта	Задание 1. (10 баллов)
	1. Составить канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки A, B и C, D. Проверить, будут ли эти прямые параллельны или перпендикулярны между собой. 2. Лежат ли прямые AB и CD в одной плоскости? Если да, то найдите угол между ними. Если нет, то определите кратчайшее расстояние между ними. 3. Найти точку $D_1$ , симметричную точке D относительно прямой, проходящей через точки A и B. Чему равно расстояние от точки D до указанной прямой?
Вариант 1	$A(-1; 1; 0), B(-1; -1; 1), C(0; -1; 1), D(1; 0; 2)$ .
Вариант 2	$A(-1; 0; 1), B(1; -1; -2), C(1; -1; 0), D(1; 0; -1)$ .
Вариант 3	$A(-1; -1; 0), B(0; -2; -1), C(-1; -1; 0), D(0; 1; -1)$ .
Вариант 4	$A(0; 2; 1), B(-1; 0; -1), C(0; 1; 2), D(1; 0; -1)$ .



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 35 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 5

$A(2; 1; 0)$ ,  $B(0; 1; -1)$ ,  $C(1; 0; -1)$ ,  $D(-1; 0; 1)$ .

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 5

### Тема: «Производная»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 5 состоит из 2-х заданий*

Номер варианта	Задание 1. (5 баллов)	Задание 2. (5 баллов)
	Найдите производные следующих функций:	Составить уравнения касательной и нормали к кривой ....
Вариант 1	а) $y = x^7 + \frac{1}{9x^3} + \sqrt{x^2 + \sqrt[3]{5}}$ б) $y = \frac{\cos x - 3}{\sin 8x}$ в) $y = \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + 2\right) \operatorname{tg} x$	$y = x^2 - 2x - 5$ в точке (3; -2).
Вариант 2	а) $y = 7x^{19} + 2\sqrt[3]{x^5} - \frac{1}{x^7} + \sqrt[5]{16}$ б) $y = (\sqrt{x} - 4)\cos x$ в) $y = \frac{\sin e^x}{\sqrt[3]{x}}$	$y = -x^2 + 5x - 7$ в точке (3; -1).
Вариант 3	а) $y = 5x^7 - 3\sqrt{x} + \sqrt{7}$ б) $y = \sqrt[3]{x^2} \operatorname{tg} x$ в) $y = \frac{\sin x + 3}{\cos x}$	$y = x^2 - 5x + 6$ в точке (2; 0).
Вариант 4	а) $y = 7x^5 - \frac{1}{2x} + \sqrt{3}$ б) $y = 5^x \left(1 - \frac{6}{\sqrt[13]{x^8}}\right)$ в) $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\sin x}$	$y = -x^2 + 8x - 13$ в точке (1; -6).
Вариант 5	а) $y = x^{15} - 3\sqrt{x^2} + \frac{6}{x^5} - \sqrt{34}$ б) $y = 2^x \operatorname{arctg} 4x$ в) $y = \frac{\sin x}{\log_4 x}$	$y = x^2 - 8x + 15$ в точке (2; 3).



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 36 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 6

Тема: «Неопределенный и определенный интеграл»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 6 состоит из 2-х заданий*

Номер варианта	Задание 1. (5 баллов)	Задание 2. (5 баллов)
		а) вычислить интеграл используя непосредственное интегрирование и основные свойства интегрирования; б) вычислить интеграл методом подстановки.
Вариант 1	а) $\int (8x^7 + 6x^5 - 3x^2 + 4) dx$ . б) $\int \cos(3x + 5) dx$ .	$y^2 = 9x$ , $y = 3x$ .
Вариант 2	а) $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + 1 \right) dx$ . б) $\int \sqrt[3]{2-7x} dx$ .	$y = 4^{2x}$ , $y = 0$ , $x = 1$ , $x = 2$ .
Вариант 3	а) $\int (\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x) dx$ . б) $\int (4 - 9x)^{20} dx$ .	$y = 3x^2 + 1$ , $y = 3x + 7$ .
Вариант 4	а) $\int \frac{x^2 + 2}{x} dx$ . б) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{3-11x}}$ .	$y = 3x$ , $y^2 = 9x$ .
Вариант 5	а) $\int (2x + 3\cos x) dx$ . б) $\int \frac{x^2 dx}{5-x^6}$ .	$x^2 = 4y$ , $y^2 = 4x$ .

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 7

Тема: «Случайные события»

Типовые примерные варианты заданий:



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 37 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

*ИДЗ № 7 состоит из 2-х заданий*

Номер варианта	Задание 1. (5 баллов)	Задание 2. (5 баллов)
	Решите задачу:	Решите задачу:
Вариант 1	В партии из 15 деталей имеются 10 стандартных. Наудачу отобрано 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 3 стандартные детали.	В отборочный цех завода поступает 40 % деталей из I цеха и 60 % - из II цеха. В I цехе производится 90 % стандартных деталей, а во II – 95 %. Найти вероятность того, что: а) наудачу взятая сборщиком деталь окажется стандартной; б) стандартная деталь изготовлена II цехом.
Вариант 2	Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.	Известно, что 90 % изделий, выпускаемых данным предприятием, отвечает стандарту. Упрощенная схема проверки качества продукции признает пригодной стандартную деталь с вероятностью 0,96 и нестандартную с вероятностью 0,06. Определить вероятность того, что: а) взятое наудачу изделие пройдет контроль; б) изделие, прошедшее контроль качества, отвечает стандарту.
Вариант 3	В урне 15 белых и 5 черных шаров. Наудачу отобраны 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 белых шара.	Прибор содержит две микросхемы. Вероятность выхода из строя в течение 10 лет первой микросхемы равна 0,07, а второй – 0,10. Известно, что из строя вышла одна микросхема. Какова вероятность того, что из строя вышла первая микросхема?
Вариант 4	В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди них находятся 3 женщины.	Банк выдал два долгосрочных, десять среднесрочных и восемь краткосрочных кредитов. Известно, что один кредит не был погашен в срок. Найти вероятность того, что им оказался долгосрочный кредит, если вероятность погашения в срок долгосрочного кредита 0,9; среднесрочного – 0,8; краткосрочного – 0,7.
Вариант 5	На складе 30 подшипников, причем 20 из них изготовлено данной бригадой. Найти вероятность того, что среди 5 взятых наудачу подшипников окажется 3 подшипника,	При перевозке ящика, в котором находилось 21 стандартных и 10 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, неизвестно какая. Наудачу извлеченная (после перевозки) из ящика



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 38 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

изготовленных этой бригадой.

деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна:  
а) стандартная деталь; б) нестандартная деталь.

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 8

Тема: «Случайные величины»

Типовые примерные варианты заданий:

*ИДЗ № 8 состоит из 3-х заданий*

Номер варианта	Задание 1. (4 балла)	Задание 2. (3 балла)	Задание 3. (3 балла)								
		Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины, заданной законом распределения:	Задана плотность распределения непрерывной случайной величины $X$ . Найти функцию распределения $F(x)$	Случайная величина $X$ задана функцией распределения $F(x)$ . Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 1)$							
Вариант 1	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	X	2	3	5	p	0,1	0,6	0,3	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2; \\ \frac{1}{4}x, & -2 < x \leq 2; \\ 0, & x > 2. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -3; \\ \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}, & -3 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$
X	2	3	5								
p	0,1	0,6	0,3								
Вариант 2	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>-4</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> </table>	X	-4	3	4	p	0,2	0,4	0,4	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{3}x, & 0 < x \leq 3; \\ 0, & x > 3. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ \frac{1}{3}x - \frac{2}{3}, & 2 < x \leq 5; \\ 1, & x > 5. \end{cases}$
X	-4	3	4								
p	0,2	0,4	0,4								
Вариант 3	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> </tr> </table>	X	1	3	5	p	0,2	0,3	0,5	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{4}x, & 0 < x \leq 4; \\ 0, & x > 4. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}, & -1 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases}$
X	1	3	5								
p	0,2	0,3	0,5								



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 39 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 4	X	- 5	1	4	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \pi; \\ \sin x, & \pi < x \leq \frac{3\pi}{2}; \\ 0, & x > \frac{3\pi}{2}. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}, & -1 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3. \end{cases}$
	p	0,1	0,3	0,6		
Вариант 5	X	- 2	2	4	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \sin x, & \frac{\pi}{2} < x \leq \pi; \\ 0, & x > \pi. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ \frac{1}{4}x - \frac{1}{4}, & -1 < x \leq 5; \\ 1, & x > 5. \end{cases}$
	p	0,2	0,3	0,5		



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) «Математика» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Менеджмент организации» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Версия документа – 1

стр. 40 из 40

Экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 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 № \_\_\_\_