



	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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика			
Версия документа – 1	Стр. 2 из 53	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Методические рекомендации приняты

Учёным советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 11 от 26 августа 2021 г.

Председатель учёного совета  
филиала



Р.А. Тюлегенова

Секретарь учёного совета  
филиала



Н.А. Кравченко

### Методические рекомендации рекомендованы

Учебно-методическим советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 10 от 25 августа 2021 г.

Председатель  
Учебно-методического совета



Н.А. Нализко

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

Протокол заседания № 12 от 29 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



Т.К. Нуртаzenов

Автор (составитель) Телегина О.С. 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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 3 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Выписать из соответствующей РПД:

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

### **Лекционные занятия**

#### **Рекомендации:**

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

### **Практические занятия**

#### **Рекомендации:**

- на занятия носить рекомендованную лектором литературу;
- обязательно иметь собственный инженерный калькулятор;
- до очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий 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 расчетов должна иметь вид - символы, числа, результат. Такая форма записи поможет Вам быстро обнаружить неточность в расчетах и получить правильный результат.

### **Самостоятельная работа студентов**

#### **Рекомендации:**

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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

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

Версия документа - 1

стр. 4 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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

## РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

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

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

Выделяют две разновидности конспектирования:

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

Конспект может быть кратким или подробным.

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

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

Цели конспектирования:

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

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



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 5 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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 ее содержания, логических связей с целью сокращения объема.

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

Виды конспектов:

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

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

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

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

Порядок составления конспекта письменного материала:

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

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

3 Выделение тезисов, передающих краткое содержание материала.

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

Указания по конспектированию лекций:

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

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

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

- применение сокращений приветствуется;



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 6 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

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

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

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

2 При конспектировании рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 7 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

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



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 8 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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/>

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

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

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

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

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

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

## РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

При подготовке к практическим занятиям и выполнении домашних заданий студентам следует использовать литературу из приведенного списка, а также





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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 9 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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.

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

## ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема: «Теория множеств»

**Цель занятия:** рассмотреть действия над множествами, рассмотреть решение задач с помощью диаграмм Эйлера – Венна, рассмотреть решение задач на декартово произведение множеств.

#### Вопросы:

1. Операции над множествами.
2. Объединение, пересечение, разность множеств.
3. Декартово произведение множеств.
4. Решение задач с помощью множеств.

**Методические рекомендации:** внимательно изучить определение операций над множествами, их геометрическую интерпретацию, используя лекционные конспекты и рекомендуемую литературу. Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 1, 2, 14, 15, 21, 25, 26, 27, 28 на стр.475-476.

**Домашнее задание:** Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 3, 5, 17, 23 на стр.475-476.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

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

Версия документа - 1

стр. 10 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

### Тема: «Теория числовых последовательностей»

**Цель занятия:** рассмотреть пределы числовых последовательностей.

#### Вопросы:

1. Числовые последовательности.
2. Свойства числовых последовательностей.
3. Монотонные последовательности.
4. Предел монотонной ограниченной последовательности.
5. Верхний и нижний предел ограниченной последовательности.
6. Предел ограниченной последовательности.
7. Вычисления пределов последовательности.

**Методические рекомендации:** внимательно изучить определение предела функции, свойства пределов, используя лекционные конспекты и рекомендуемую литературу. Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 2, 3, 5, 8, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 34, 36, 42 на стр.38-41.

**Домашнее задание:** Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата решить задачи 4, 7, 8, 15, 17, 19, 23, 25, 27, 29, 33, 41 на стр.38-41.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

### Тема: «Предел функции одной переменной»

**Цель занятия:** рассмотреть пределы функции в точке и на бесконечности, познакомить обучающихся с методами раскрытия неопределенности.

#### Вопросы:

1. Предел функции в точке и на бесконечность.
2. Раскрытие неопределенности.
3. Первый замечательный предел.
4. Второй замечательный предел.
5. Условия непрерывности.
6. Непрерывность функции.
7. Непрерывные проценты.



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 11 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Методические рекомендации:** при изучении предела важно научиться отличать предел на бесконечности и в точке, изучить основные типы неопределенностей и правила их раскрытия, знать определения бесконечно малых и бесконечно больших, знать первый и второй замечательный предел и их следствия. Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 5, 7, 9, 10, 14, 15, 63, 64, 65, 68-76 (четные), 78-84 (четные), 86-94 (четные), 96-102 (четные), 120-136 (четные) на стр.68-74., 2-6(четные) на стр.88.

**Домашнее задание:** Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов практикум для академического бакалавриата рассмотреть задачи 6.1, 6.2, 6.3, 6.4-6.9, 6.10-6.17 на стр.84., 6.18, 6.21, 6.24, 6.27 на стр. 87., 6.30, 6.34, 6.37, 6.42, 6.44, 6.47 на стр.90.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

#### Тема: «Дифференцирование функции одной переменной»

**Цель занятия:** научиться находить производные элементарных функций, используя правила дифференцирования; научиться находить производные сложной и неявной функций; применять производную в приближенных вычислениях. Научиться находить уравнение касательной к графику функции в точке, научиться вычислять пределы функций при помощи производной.

#### Вопросы:

1. Вычисления производной.
2. Правила вычисления производной.
3. Производная сложной функции.
4. Производная обратной функции.
5. Производные элементарных функций.
6. Правило Лопитала.
7. Производные высших порядков.
8. Исследование функций с помощью производной первого и второго порядка.
9. Применение производной в экономике.

**Методические рекомендации:** важно знать производные элементарных функций и правила дифференцирования наизусть. Вывести уравнение касательной и нормали к графику функции, внимательно изучить теорему Коши, лежащую в основе правила Лопитала, особенности раскрытия неопределенностей вида  $(0 \cdot \infty)$ ,  $(0^0)$  и т. д.

Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата рассмотреть задачи 8.10-8.30 (четные) на стр.125, 8.35 на



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 12 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

стр. 126, 8.36-8.64 (четные) на стр.126, 8.78-8.86(четные) на стр.133, 8.116-8.128 на стр.142-143, из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 20, 22, 24 на стр. 204, 36, 40, 78, 94 на стр.205-208.

**Домашнее задание:** Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов для академического бакалавриата решить задачи 8.9-8.29 (нечетные) на стр.125, 8.37-8.63 (нечетные) на стр.126, 8.77-8.85(четные) на стр.133, 8.115-8.127(нечетные) на стр.142-143, из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 21, 23, 25 на стр. 204, 37, 41, 79, 95 на стр.205-208.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

#### Тема: «Интегральное исчисление»

**Цель занятия:** научиться непосредственно интегрировать элементарные функции, научиться интегрировать функции методом подстановкой и по частям. Изучить основной принцип интегрирования рациональных функций, изучить основные подстановки при интегрировании иррациональных функций, научиться находить площадь плоских фигур.

#### Вопросы:

1. Методы вычисления неопределенного интеграла:
  - ✓ непосредственное интегрирование;
  - ✓ подведение под знак дифференциала;
  - ✓ интегрирование заменой переменной, или подстановка;
  - ✓ интегрирование по частям;
  - ✓ интегрирование рациональных дробей;
  - ✓ метод неопределенных коэффициентов;последовательность нахождения интеграла методом неопределенных коэффициентов.
2. Применение определенного интеграла в экономике.
3. Формула Ньютона — Лейбница.
4. Методы вычисления определенного интеграла:
  - ✓ формула замены переменной в определенном интеграле;
  - ✓ формула интегрирования по частям.
5. Вычисление площадей плоских фигур.

**Методические рекомендации:** важно знать табличные интегралы наизусть и формулу Ньютона-Лейбница. Важно выделить для себя основные классы функций, которые интегрируются методом подстановкой и по частям, уметь их распознавать. Особое внимание



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 13 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

уделить интегрирования неправильных рациональных дробей, изучить основные подстановки.

Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов рассмотреть задачи 13.2-13.32 (четные) на стр. 225-226, 13.34-13.52(четные) на стр.228, 13.64-13.70 (четные) на стр.230, 13.72-13.80 (четные) на стр.232, 13.96-13.98 на стр.238, 13.106-13.108 на стр.239, 13.114-13.120 (четные) на стр.241, 14.18-14.24 (четные) на стр.257, 14.32-14.38 (четные) на стр.258, 14.46-14.50 (четные) на стр.260.

**Домашнее задание:** Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов решить задачи 13.3-13.17 (нечетные) на стр. 225-226, 13.35-13.47 (нечетные) на стр.228, 13.65-13.69 (нечетные) на стр.230, 13.73-13.77 (нечетные) на стр.232, 13.97-13.99 на стр.238, 13.107-13.109 на стр.239, 13.115-13.121 (нечетные) на стр.241, 14.19-14.23 (нечетные) на стр.257, 14.33-14.37 (нечетные) на стр.258, 14.47-14.49 (нечетные) на стр.260.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434096>
3. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

#### Тема: «Функции нескольких переменных»

**Цель занятия:** научиться находить область определения и линии уровня функции двух переменных, частные производные функции двух переменных, вычислять приближенное значение выражения при помощи полного дифференциала функции двух переменных, находить экстремумы функции двух переменных.

#### Вопросы:

1. Функции нескольких переменных.
2. Область определения.
3. Предел функции.
4. Непрерывность функции нескольких переменных.
5. Производная функции нескольких переменных.
6. Касательная поверхность и нормаль к поверхности.
7. Необходимые и достаточные условия экстремума.
8. Задачи на отыскание наибольшего и наименьшего значений 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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 14 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Методические рекомендации:** особое внимание уделить нахождению области определения функции двух переменных в случае построения пересечения и объединения двух или нескольких плоских областей, усвоить основной принцип нахождения частных производных, который основан на производных функции одной переменной. Провести аналогию с нахождением экстремумов функции одной переменной.

Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата рассмотреть задачи 1, 2 на стр.276-277, 26-34 (четные) на стр.278-279, задачи 42, 44 на стр.279, 50-56 (четные) на стр.280, 58-62(четные) на стр.280, 72-76 (четные) на стр.281, из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов рассмотреть задачи 12.2-12.6(четные) на стр.207, 12.10. и 12.12 на стр.207.

**Домашнее задание:** Из учебника Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата решить задачи 3, 4 на стр.276-277, 27-35 (нечетные) на стр.278-279, задачи 41, 43 на стр. 279, 49-55 (нечетные) на стр.280, 59-63(нечетные) на стр.280, 71-75 (нечетные) на стр.281, из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов решить задачи 12.3-12.7(нечетные) на стр.207, 12.11. и 12.13 на стр.207.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434096>
3. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

#### Тема: «Дифференциальные уравнения»

**Цель занятия:** научиться находить общее решение простейших дифференциальных уравнений. Научиться находить общее решение дифференциальных уравнений заданного типа.

#### Вопросы:

1. Решение дифференциальных уравнений.
2. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнение Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Уравнения n-го порядка, допускающие понижение порядка.



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 15 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

8. Дифференциальные уравнения второго порядка, приводимые к дифференциальным уравнениям первого порядка.

9. Дифференциальные уравнения в экономических задачах.

**Методические рекомендации:** основное в решении таких уравнений – приведение к стандартному виду, дальше – по алгоритму.

Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов рассмотреть задачи 17.12-17.16(четные) на стр.327, 17.18-17.22(четные) на стр.329, 17.24-17.28 (четные) на стр.332, 17.30-17.32 (четные) на стр.333, 17.33, 17.34 на стр.336, 17.36 на стр.337, 17.38-17.42(четные) на стр.339, 17.56 на стр.354.

**Домашнее задание:** Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов рассмотреть задачи решить задачи 17.11-17.15 на стр.327, 17.19-17.23(нечетные) на стр.329, 17.25-17.29 (нечетные) на стр.332, 17.33 на стр.333, 17.35 на стр.336, 17.37 на стр.337, 17.39-17.43 (нечетные) на стр.339, 17.57 на стр.354.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434096>

#### Тема: «Ряды»

**Цель занятия:** научиться определять сходимость числовых рядов при помощи достаточных признаков сходимости.

#### Вопросы:

1. Числовые ряды.
2. Критерии сходимости числовых рядов.
3. Свойства сходящихся рядов.
4. Признаки сходимости положительных рядов.
5. Знакопеременные числовые ряды.
6. Абсолютная сходимость числового ряда.
7. Функциональные ряды.
8. Степенные ряды.
9. Ряды Тейлора и Маклорена.

**Методические рекомендации:** при исследовании на сходимость числового ряда важно определить, какой из признаков применим в данном случае.

Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов рассмотреть задачи 16.2-16.12 (четные) на стр.290, 16.20-16.40(четные) на стр.300, 16.42-16.46 (четные) на стр.302, 16.48-16.56 (четные) на стр.304, 16.58-16.68 (четные) на стр.308, 16.70-16.84 (четные) на стр.313, 16.86-16.92(четные) и 16.98,16.100 на стр.317.



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 16 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Домашнее задание:** Из учебника Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов рассмотреть задачи решить задачи 16.3-16.11 (нечетные) на стр.290, 16.21-16.39(нечетные) на стр.300, 16.41-16.47 (нечетные) на стр.302, 16.49-16.57 (нечетные) на стр.304, 16.59-16.67 (нечетные) на стр.308, 16.71-16.83 (нечетные) на стр.313, 16.87-16.93 (нечетные) и 16.97,16.99 на стр.317.

#### Литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>
2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434096>

## РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

### Общие методические рекомендации для выполнения СРС

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

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

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

### Список рекомендуемой литературы:

#### Основная литература:

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство © Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ»





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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 17 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433241>

#### Дополнительная литература:

2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434096>

3. Малугин, В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>

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

СРС состоит из индивидуальных работ №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8. При выполнении индивидуальных заданий (самостоятельная работа студента) необходимо руководствоваться лекционным материалом, использовать для работы учебники.

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

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

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

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

СРС состоит из индивидуальных работ №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8.

При оформлении и выполнении индивидуальной работы необходимо соблюдать следующие правила:

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



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 18 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

6. Вариант индивидуальной работы определяется по таблице 1, в соответствии с первой буквой фамилии студента.

Таблица 1

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

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 1

### Тема: «Теория множеств»

Каждому студенту необходимо выполнить 2 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.
	Даны два множества $A$ и $B$ . Построить: $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$	Решите задачу с помощью множеств.
Вариант 1	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq -x^2 + 3\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -x + 2\}$	Среди сотрудников фирмы семнадцать человек знают английский язык, десять – немецкий, семеро – французский. Три человека знают английский и французский, два – немецкий и французский, четверо – английский и немецкий. Сколько человек работает в фирме, если каждый знает хотя бы один язык, а два человека знают все три языка?
Вариант 2	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq -2x^2 + 2\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -x - 3\}$	Каждый студент в группе сдает экзамен либо по высшей математике, либо по математической логике, либо по обоим предметам. По высшей математике сдают экзамен 15 человек, а по мат. логике - 19, а тот и другой предмет – 7 студентов. Сколько студентов в группе?
Вариант 3	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq x^2 - 3\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x + 1\}$	В торговый центр «Форум» пришло 100 покупателей. Диск Николая Баскова купило 20 человек, диск Стаса Михайлова купило 64 человек, причем 11 человек купило диски этих



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 19 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		двух исполнителей. Сколько человек не купило диски этих исполнителей?
Вариант 4	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq -x^2 + 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x - 2\}$	В классе 30 человек. 20 из них каждый день пользуются метро, 15 — автобусом, 23 — троллейбусом, 10 — и метро, и троллейбусом, 12 — и метро, и автобусом, 9 — и троллейбусом, и автобусом. Сколько человек ежедневно пользуются всеми тремя видами транспорта?
Вариант 5	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x^2 + 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq 2x + 3\}$	В 5А классе 15 человек. В кружок «Эрудит» ходят 5 человек, в кружок «Путь к слову» 13 человек, спортивную секцию посещают 3 человека. Причем 2 человека посещают кружок «Эрудит» и кружок «Путь к слову», «Эрудит» и спортивную секцию, спортивную секцию и «Путь к слову». Сколько человек посещают все три кружка?
Вариант 6	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq x^2 - 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -x + 2\}$	Несколько футбольных болельщиков соседнего дома выписывают журнал «Наш футбол», часть жителей этого дома выписывают известный автомобильный журнал «Тор Gear», а часть тот, и тот журнал. Сколько жителей соседнего дома выписывают оба журнала, если на «Наш Футбол» подписано 64 процента, а на «Тор Gear» – 84 процента?
Вариант 7	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 3x^2 - 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -x^2 + 5\}$	Первый и второй зачет по Русскому языку сдали 9 школьников, первый и третий зачет – 6 школьников, второй и третий - 7 школьников. Не менее двух зачетов выполнили 10 школьников. Сколько школьников успешно сдали все три зачета?
Вариант 8	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -2x + 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq 3x - 9\}$	Из 100 ребят, отправляющихся в детский оздоровительный лагерь, кататься на сноуборде умеют 30 ребят, на скейтборде – 28, на роликах – 42. На скейтборде и на сноуборде умеют кататься 8 ребят, на скейтборде и на роликах – 10, на сноуборде и на роликах – 5, а на всех трех – 3. Сколько ребят не умеют кататься ни на сноуборде, ни на скейтборде, ни на роликах?
Вариант 9	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y < 2x^2 - 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 3x + 6\}$	В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15- холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?
Вариант 10	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 3x^2 - 4\}$	В кондитерском отделе супермаркета посетители обычно покупают либо один торт, либо одну коробку конфет, либо один торт и



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 20 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	$B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -x^2 + 5\}$	одну коробку конфет. В один из дней было продано 57 тортов и 36 коробок конфет. Сколько было покупателей, если 12 человек купили и торт, и коробку конфет?
Вариант 11	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq 3x^2 - 5\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -x^2 + 4\}$	В ученической производственной бригаде 86 старшеклассников. 8 из них не умеют работать ни на тракторе, ни на комбайне. 54 ученика хорошо овладели трактором, 62 — комбайном. Сколько человек из этой бригады могут работать и на тракторе, и на комбайне?
Вариант 12	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 2x^2 - 2\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -2x^2 - 3\}$	В хоккейной команде «Звезда» 24 игрока. Среди них 13 нападающих, 7 полузащитников, 10 защитники и вратари. Известно, что 4 из игроков могут быть нападающими и защитниками, 5 защитниками и полузащитниками, 7 нападающими и защитниками, а 2 и нападающими и защитником, и полузащитником. Вратари не заменимы. Сколько в команде «Звезда» вратарей?
Вариант 13	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y < x^2 + 5\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq -x^2 + 7\}$	В магазин «Мир музыки» пришло 35 покупателей. Из них 20 человек купили новый диск певицы Максим, 11 – диск Земфиры, 10 человек не купили ни одного диска. Сколько человек купили диски и Максим, и Земфиры?
Вариант 14	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq -x^2 + 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < x + 1\}$	Из 100 опрошенных студентов 50 программируют на алгоритмическом языке Си++, 53 – на Паскале, 42 – на Бейсике, 15 студентов могут 23 программировать на Си++ и на Бейсике, 20 студентов – на Паскале и Бейсике, 25 – на Си++ и Паскале, а 5 студентов программируют на всех трех языках. Сколько студентов программируют только на Паскале?
Вариант 15	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y < 3x^2 + 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq x + 3\}$	На одной из кафедр университета работают тринадцать человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык. Десять человек знают английский, семеро – немецкий, шестеро – французский. Пятеро знают английский и немецкий, четверо – английский и французский, трое – немецкий и французский. Сколько человек знают все три языка?
Вариант 16	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq -x^2 + 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < x^2 - 1\}$	Среди сотрудников фирмы семнадцать человек знают английский язык, десять – немецкий, семеро – французский. Три человека знают английский и французский, два – немецкий и французский, четверо – английский и немецкий. Сколько человек работает в фирме, если каждый знает хотя бы один язык, а два человека знают все три языка?
Вариант 17	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x^2 + 1\}$	Группа ребят отправилась в поход. Семеро из них взяли с собой бутерброды, шестеро —



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 21 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	$B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq -x + 2\}$	фрукты, пятеро — печенье. Четверо ребят взяли с собой бутерброды и фрукты, трое — бутерброды и печенье, двое — фрукты и печенье, а один — и бутерброды, и фрукты, и печенье. Сколько ребят пошли в поход?
Вариант 18	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq x + 2\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq -x^2 + 4\}$	Староста класса, в котором 40 человек, подводил итоги по успеваемости группы за I полугодие. Получилась следующая картина: из 40 учащихся не имеют троек по русскому языку 25 человек, по математике — 28 человек, по русскому языку и математике — 16 человек, по физике — 31 человек, по физике и математике — 22 человека, по физике и русскому языку 16 человек. Кроме того, 12 человек учатся без троек по всем трем предметам. Классный руководитель, просмотрев результаты, сказал: «В твоих расчетах есть ошибка». Составьте диаграмму Эйлера–Венна и объясните, почему это так.
Вариант 19	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq -x^2 + 3\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -x + 2\}$	Множество M состоит из m лиц, владеющих хотя бы одним иностранным языком – английским, французским и немецким. Известно, что английским языком владеют 70 лиц, французским – 65, немецким – 50, английским и французским – 40, английским и немецким – 30, французским и немецким – 20, а всеми тремя языками – 5. Найти m.
Вариант 20	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq -2x^2 + 2\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -x - 3\}$	В магазине побывало 36 человек. Известно, что они купил 10 планшетов, 15 смартфонов, 23 телевизора. 7 из них купило и планшет, и смартфон, 15 человек купили и смартфон, и телевизор, 6 человек – и планшет, и телевизор. И 5 человек совершили все три покупки. Был ли среди них посетитель, который ничего не купил?
Вариант 21	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq x^2 - 3\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x + 1\}$	В офисе работает 119 человек. 25 человек приезжает только на личном авто. Автобусом пользуется 27 человек, троллейбусом 43, метро 36, причем, четверо из них пользуются и метро и автобусом, 5 человек - троллейбусом и метро, 6 человек - автобусом и троллейбусом. Часть из них пользуются троллейбусом, метро и автобусом. Сколько человек пользуется не одним видом транспорта?
Вариант 22	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq -x^2 + 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x - 2\}$	Из 100 туристов отправляющихся на зимний курорт, на сноуборде умеют кататься 30 человек, на лыжах – 28 и на коньках – 42 человека. На сноуборде и лыжах умеют кататься 8 человек, на лыжах и на коньках – 5 человек, на сноуборде и коньках 4 человека. На всех трех – трое. Сколько человек вообще не умеет



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 22 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		кататься?
Вариант 23	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y > x^2 + 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq 2x + 3\}$	Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10-в Италии, 6-в Англии; в Англии и Италии -5; в Англии и Франции - 6; во всех трех странах - 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?
Вариант 24	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq x^2 - 1\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -x + 2\}$	В трёх группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?
Вариант 25	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 3x^2 - 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -x^2 + 5\}$	На 20 % компьютеров компании установлена операционная система Microsoft Windows XP, на 85 % компьютеров установлена Microsoft Windows 7, на 10 % установлена операционная система Linux. Одновременно Linux и Microsoft Windows 7 установлены на 6% компьютеров, Microsoft Windows XP и Linux на 4%, все три программы установлены на 2% компьютеров. На скольких процентах компьютеров установлена операционная система Microsoft?
Вариант 26	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y > -2x + 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq 3x - 9\}$	В классе 30 человек. 20 из них каждый день пользуются метро, 15 — автобусом, 23 — троллейбусом, 10 — и метро, и троллейбусом, 12 — и метро, и автобусом, 9 — и троллейбусом, и автобусом. Сколько человек ежедневно пользуются всеми тремя видами транспорта?
Вариант 27	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y < 2x^2 - 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 3x + 6\}$	На полке стояло 26 волшебных книг по заклиниям, все они были прочитаны. Из них 4 прочитал и Гарри Поттер, и Рон. Гермиона прочитала 7 книг, которых не читали ни Гарри Поттер, ни Рон, и две книги, которые читал Гарри Поттер. Всего Гарри Поттер прочитал 11 книг. Сколько книг прочитал только Рон?
Вариант 28	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 3x^2 - 4\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -x^2 + 5\}$	Из 100 туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют 30 человек, английским - 28, французским - 42. Английским и немецким одновременно владеют 8 человек, английским и французским - 10, немецким и французским - 5, всеми тремя языками - 3. Сколько туристов не владеют ни одним языком?



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 23 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 29	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \leq 3x^2 - 5\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -x^2 + 4\}$	Множество М состоит из m лиц, владеющих хотя бы одним иностранным языком – английским, французским и немецким. Известно, что английским языком владеют 70 лиц, французским – 65, немецким – 50, английским и французским – 40, английским и немецким – 30, французским и немецким – 20, а всеми тремя языками – 5. Найти m.
Вариант 30	$A = \{(x, y) \in R^2 \mid y \geq 2x^2 - 2\}$ $B = \{(x, y) \in R^2 \mid y < -2x^2 - 3\}$	Из 100 опрошенных студентов 50 программируют на алгоритмическом языке Си++, 53 – на Паскале, 42 – на Бейсике, 15 студентов могут 23 программировать на Си++ и на Бейсике, 20 студентов – на Паскале и Бейсике, 25 – на Си++ и Паскале, а 5 студентов программируют на всех трех языках. Сколько студентов программируют только на Паскале?

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 2

**Тема: «Теория числовых последовательностей»**

Каждому студенту необходимо выполнить 1 задание.

Номер варианта	Задание 1.	
	<i>Вычислить пределы числовых последовательностей.</i>	
Вариант 1	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$ 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)(n-2)(n-3)}{3n^3 + 2n^2 + n}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 + 1} - \sqrt{n^2 - 1})$
Вариант 2	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 + (2-n)^4}{(1-n)^4 - (1+n)^4}$ 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 + 3n + 1} + n}{2n + 3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n(n-2)} - \sqrt{n^2 - 3})$
Вариант 3	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3}$ 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^3 + 2n - 1}}{n + 2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n}}{1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{3^n}}$
Вариант 4	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^4 - (1+n)^4}{(1+n)^3 - (1-n)^3}$ 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 + n}}{n + 1}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n^2 + 1)(n^2 - 4)} - \sqrt{n^4 - 9})$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 24 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 5	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{n^2}$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{(n+1)!-n!}$	
Вариант 6	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 3n + 2} - n)$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)!+(n+1)!}{(n+2)!-(n+1)!}$	
Вариант 7	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (n + \sqrt[3]{4-n^3})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{n^2+1}+n)^2}{\sqrt[3]{n^5+1}}$	
Вариант 8	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n(n+2)} - \sqrt{n^2 - 2n + 3})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1-2+3-4+\dots-2n}{\sqrt{n^2+1}}$	
Вариант 9	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n+2)(n+1)} - \sqrt{(n-1)(n+3)})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-2)^n + 3^n}{(-2)^{n+1} + 3^{n+1}}$	
Вариант 10	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 + (n-1)^2 - (n+2)^3}{(4-n)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 (\sqrt{n(n^4-1)} - \sqrt{n^5-8})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{n^2} + \frac{3}{n^3} + \dots + \frac{2n-1}{n^2} \right)$	
Вариант 11	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2(n+1)^2 + (n-2)^3}{n^2 + 2n - 3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt[3]{5+8n^3} - 2n)$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n + 3}{2^n - 3}$	
Вариант 12	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 + (n+2)^3}{(n+4)^3 + (n+5)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 (\sqrt[3]{5+n^3} - \sqrt[3]{3+n^3})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^2 + (1+n)^2}{(1-n)^2 - (1+n)^2}$	





МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

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

Версия документа - 1

стр. 25 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 13	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+3)^3 + (n+4)^3}{(n+3)^4 - (n+4)^4}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{(n+2)^2} - \sqrt[3]{(n-3)^2})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2-n)^4 - (3-n)^4}{(2-n)^4 - (2+n)^4}$	
Вариант 14	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^4 - (n-1)^4}{(n+1)^3 + (n-1)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n+1)^3} - \sqrt{n(n-1)(n-3)}}{\sqrt{n}}$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)!(2n+1)!}{(2n)!(n-1)}$	
Вариант 15	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^3 - 2n}{(n+1)^4 - (n-1)^4}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 3n - 2} - \sqrt{n^2 - 3})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{\sqrt{16n^6 + 1}}$	
Вариант 16	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^3 - (n+1)^3}{(2n+3)^2 + (n+4)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n}(\sqrt{n+2} - \sqrt{n-3})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n} - 6n^2}{2n - \sqrt[4]{8n^8 + 1}}$	
Вариант 17	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-3)^3 - (n+5)^3}{(3n-1)^3 + (2n+3)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^4+1)(n^2-1)} - \sqrt{n^6-1}}{n}$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^5+1}}{\sqrt{4n^6+n-3}}$	
Вариант 18	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+10)^2 + (3n+1)^2}{(n+6)^3 - (n+1)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)(n-2)(n-3)}{3n^3 + 2n^2 + n}$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n-6} + 2}{n^3 + 8}$	
Вариант 19	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^3 + (3n+2)^3}{(2n+3)^3 - (n-7)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n(n+5)} - n)$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 + 3n + 1} + n}{2n + 3}$	
Вариант 20	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+7)^3 - (n+2)^3}{(3n+2)^2 + (4n+1)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n}}{1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{3^n}}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 26 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^3 + 2n - 1}}{n + 2}$	
Вариант 21	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n + 1)^3 - (2n + 3)^3}{(2n + 1)^2 + (2n + 3)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^3 + 1)(n^2 + 3)} - \sqrt{n(n^4 + 2)}}{2\sqrt{n}}$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 + n}}{n + 1}$	
Вариант 22	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - (n - 1)^3}{(n + 1)^4 - n^4}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n^2 + 1)(n^2 + 2)} - \sqrt{(n^2 - 1)(n^2 - 2)})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{(n + 1)! - n!}$	
Вариант 23	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 2)^4 - (n - 2)^4}{(n + 5)^2 + (n - 5)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^5 + 1)(n^2 - 1)} - n\sqrt{n(n^4 + 1)}}{n}$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 2)! + (n + 1)!}{(n + 2)! - (n + 1)!}$	
Вариант 24	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 1)^4 - (n - 1)^4}{(n + 1)^3 + (n - 1)^3}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt{n(n - 1)})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{n^2 + 1} + n)^2}{\sqrt[3]{n^5 + 1}}$	
Вариант 25	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 1)^3 - (n - 1)^3}{(n + 1)^2 - (n - 1)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n^3 (\sqrt[3]{n^2(n^6 + 4)} - \sqrt[3]{n^8 - 1})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n^2}$	
Вариант 26	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 1)^3 - (n - 1)^3}{(n + 1)^2 - (n - 1)^2}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (n\sqrt{n} - \sqrt{n(n + 1)(n + 2)})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - 2 + 3 - 4 + \dots - 2n}{\sqrt{n^2 + 1}}$	
Вариант 27	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 2)^3 + (n - 2)^3}{n^4 + 2n^2 - 1}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[3]{n} (\sqrt[3]{n^2} - \sqrt[3]{n(n - 1)})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{n^2} + \frac{3}{n^3} + \dots + \frac{2n - 1}{n^2} \right)$	
Вариант 28	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 1)^3 + (n - 1)^2}{n^3 - 3n}$	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n + 2} (\sqrt{n + 3} - \sqrt{n - 4})$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 27 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-2)^n + 3^n}{(-2)^{n+1} + 3^{n+1}}$	
Вариант 29	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 + (n-1)^3}{n^3 + 1}$ .	3) $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^4 + 3} - \sqrt{n^4 - 2})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^2 + (1+n)^2}{(1-n)^2 - (1+n)^2}$	
Вариант 30	1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2 - (n-2)^2}{(n+3)^2}$ .	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n(n+1)(n+2)}(\sqrt{n^3 - 3} - \sqrt{n^3 - 2})$
	2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)! + (2n+1)!}{(2n)!(n-1)}$	

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 3

Тема: «Предел функции одной переменной»

Каждому студенту необходимо выполнить 4 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.	Задание 3.	Задание 4.
	Вычислить предел функции, раскрыв неопределенность типа $\left[\frac{0}{0}\right]$ .	Вычислить предел функции, используя I замечательный предел и его вариации.	Вычислить предел функции, используя II замечательный предел.	Исследовать функцию на непрерывность и построить график функции.
Вариант 1	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 - 2x^2}{5x^3 - 4x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2}\right)^x$	$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2}; & -2 \leq x \leq 2 \\ 4-x; & 2 < x < 4 \\ x-3; & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
Вариант 2	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$	$\lim_{x \rightarrow -\pi/2} \frac{\cos^2 x}{1 + \sin^3 x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1}\right)^{5x}$	$f(x) = \begin{cases} x^2; & -2 \leq x < 1 \\ \sqrt{x-1}; & 1 \leq x < 5 \\ 7-x; & 5 \leq x < 7 \end{cases}$
Вариант 3	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x}\right)^{\frac{2x^2}{x+1}}$	$f(x) = \begin{cases} \sin x, & 0 \leq x < \pi/2 \\ 1; & x = \pi/2 \\ \cos x; & \pi/2 < x \leq 3\pi/2 \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

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

Версия документа - 1

стр. 28 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 4	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}$	$f(x) = \begin{cases} -\frac{5}{x}; & x \leq -1 \\ -6x; & -1 < x \leq 0 \\ 0; & x > 0 \end{cases}$
Вариант 5	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\operatorname{tg} x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x^2)^{\frac{\sin x}{x^2}}$	$f(x) = \begin{cases} 3^x; & -1 \leq x < 1 \\ 5 - 3x; & 1 \leq x < 3 \\ 4; & x = 3 \end{cases}$
Вариант 6	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{1 - \operatorname{tg} x} - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{2x}{x^2 - 4}}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{2x+1}{x}; & x < -1 \\ 2 - x^2; & -1 \leq x < 2 \\ -3; & x \geq 2 \end{cases}$
Вариант 7	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x - 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \cos x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 8)^{\frac{2}{x-3}}$	$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x; & -1 \leq x < 2 \\ \sqrt{x}; & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$
Вариант 8	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - x}{x^4 + 2x^2 - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \sin x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x-1} \right)^{\frac{4x^2+1}{x-1}}$	$f(x) = \begin{cases}  x ; & -2 \leq x \leq 2 \\ \sqrt{x-1}; & 2 < x < 5 \\ 2; & x = 5 \end{cases}$
Вариант 9	$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3} - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 1} (7 - 6x)^{\frac{x}{3x-3}}$	$f(x) = \begin{cases} x+2; & x < -1 \\ x^2; & -1 \leq x < 2 \\ 5-x; & x \geq 2 \end{cases}$
Вариант 10	$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{3 - \sqrt{x}}{4 - \sqrt{2x} - 2}$	$\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\cos x}{\pi/2 - x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{x^2} \right)^{\frac{5x^3}{2x+1}}$	$f(x) = \begin{cases} 2x^3; & x \leq 1 \\ 2(x-2)^2; & 1 < x \leq 3 \\ 7-2x; & x > 3 \end{cases}$
Вариант 11	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt{x} - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 5x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2 - 3} \right)^{x^3 - 5}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x}; & x < 0 \\ \frac{2x+10}{3x+1}; & 0 \leq x < 2 \\ 3; & x \geq 2 \end{cases}$
Вариант 12	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2 - 3} \right)^{x^3 - 5}$	$f(x) = \begin{cases} -\frac{2}{x}; & x < -2 \\ \sqrt{x+3}; & -2 \leq x \leq 6 \\ -1; & x > 6 \end{cases}$
Вариант 13	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos 2x}}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2}{x} \right)^{\frac{2x^2-1}{x+1}}$	$f(x) = \begin{cases} 3; & x \leq -2 \\ x^2 + 1; & -2 < x < 2 \\ \frac{5}{x-1}; & x \geq 2 \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

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

Версия документа - 1

стр. 29 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 14	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2-2x+1}{x^2-4x+2} \right)^x$	$f(x) = \begin{cases} \log_2 x; & 1 \leq x < 3 \\ (x-4)^2; & 3 \leq x \leq 5 \\ 6-x; & x > 5 \end{cases}$
Вариант 15	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{2x+6}}{x^2-5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \operatorname{ctg} 2x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+1}{x^2-1} \right)^{x^2}$	$f(x) = \begin{cases} 2; & x < -1 \\  x-1 ; & -1 \leq x < 2 \\ \frac{2-3x}{x}; & x \geq 2 \end{cases}$
Вариант 16	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 6x}{1-\cos 2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x}{5x-1} \right)^{x^2}$	$f(x) = \frac{x+4}{x-5}$
Вариант 17	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x^2}-1}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x-1} \right)^{2x+3}$	$f(x) = 5^{\frac{1}{x-2}}$
Вариант 18	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x}-\sqrt[3]{1-x}}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{2x \operatorname{tg} 2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{3}{x} \right)^{\frac{3x^3}{x^2+1}}$	$f(x) = \operatorname{arctg} \frac{1}{x+3}$
Вариант 19	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-\sqrt[3]{x}}{1-\sqrt[5]{x}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos^3 x}{x \sin 2x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x+1} \right)^{\frac{x^2}{x+1}}$	$f(x) = \frac{x^2-16}{x^2+x-12}$
Вариант 20	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+\sin x - \cos x}{1-\sin x - \cos x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+8}{x-2} \right)^x$	$f(x) = \frac{1}{1+5^{\frac{1}{2-x}}}$
Вариант 21	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^3+x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{x^3}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x+4} \right)^{x^2+5}$	$f(x) = \frac{x-3}{x+3}$
Вариант 22	$\lim_{x \rightarrow -3/2} \frac{4x^2-9}{2x+3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3+1}{x^3+8} \right)^{\frac{2x}{x+1}}$	$f(x) = \frac{x-2}{x-1}$
Вариант 23	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-7x+10}{x^2-9x+20}$	$\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{ctg} x}{x-\pi/2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2-2x+3}{x^2-2x+5} \right)^{x^2+1}$	$f(x) = 3^{\frac{1}{2-x}}$
Вариант 24	$\lim_{x \rightarrow -2/3} \frac{3x^2+5x+2}{3x^2+8x+4}$	$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x}{1+\cos x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+4}{x^2+1} \right)^{2x}$	$f(x) = \frac{3x}{x-2}$
Вариант 25	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3-x}{x^4+2x^2-3}$	$\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{1-\sqrt{1+\operatorname{ctg} x}}{\operatorname{ctg} x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-1}{3x+2} \right)^{x+1}$	$f(x) = 4^{\frac{1}{2-x}} + 3$
Вариант 26	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-2} \right)^{2x+1}$	$f(x) = e^{\frac{1}{x+3}}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 30 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 27	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-4}{2x+1} \right)^{3x+5}$	$f(x) = \begin{cases} x^2; & x \leq 2 \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2 \end{cases}$
Вариант 28	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x^2 + 2}{4x^2 - 3} \right)^{x^2+5}$	$f(x) = 3^{\frac{2}{x-1}}$
Вариант 29	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\operatorname{arctg} x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x+1} \right)^{\frac{x^2}{x+1}}$	$f(x) = \begin{cases} 1-x; & x \leq 1 \\ \frac{1}{1-x}, & x > 1 \end{cases}$
Вариант 30	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x} - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt[3]{(1-\cos x)^2}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{4x} \right)^{\frac{2x^2}{x+1}}$	$f(x) = 2^{\frac{3}{x+1}} - 1$

#### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 4

**Тема: «Дифференцирование функции одной переменной»**

Каждому студенту необходимо выполнить 3 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.	Задание 3.
	<i>Найдите производные следующих функций:</i>	<i>Составить уравнения касательной и нормали к кривой ....</i>	<i>Вычислить пределы, используя правило Лопиталя</i>
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) $y = \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + 2 \right) \operatorname{tg} x$ г) $y = \operatorname{arctg}(5x - 8)$ д) $y = \ln \frac{\sqrt{\sin x}}{x^2}$	$y = x^2 - 2x - 5$ в точке (3; -2).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 6x}$
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) $y = \frac{\operatorname{sin} e^x}{\sqrt[3]{x}}$ г) $y = \frac{\cos x - 3}{\sin 8x}$	$y = -x^2 + 5x - 7$ в точке (3; -1).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\ln(1+x)}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 31 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	д) $y = 7^{x+ctgx}$		
Вариант 3	а) $y = 5x^7 - 3\sqrt{x} + \sqrt{7}$ б) $y = \sqrt[3]{x^2} \operatorname{tg} x$ в) $y = \frac{\sin x + 3}{\cos x}$ г) $y = \frac{1}{\ln^2 2x}$ д) $y = (\cos x + x)^5$	$y = x^2 - 5x + 6$ в точке (2; 0).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2} = 4$
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) $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\sin x}$ г) $y = \frac{\cos x}{4 - \operatorname{tg} x}$ д) $y = \ln(2 + \sin x)$	$y = -x^2 + 8x - 13$ в точке (1; -6).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin 2x}{4x - \sin 3x}$
Вариант 5	а) $y = x^{15} - 3\sqrt{x^2} + \frac{6}{x^5} - \sqrt{34}$ б) $y = 2^x \operatorname{arctg} 4x$ в) $y = \frac{\sin x}{\log_4 x}$ г) $y = \frac{1}{\cos^3 5x}$ д) $y = (\arcsin x + x)^5$	$y = x^2 - 8x + 15$ в точке (2; 3).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{4x^2}$
Вариант 6	а) $y = 3x^7 + \frac{1}{3x^4} + \sqrt{2x + \sqrt[3]{5}}$ б) $y = \cos x \left(1 + \frac{6}{\sqrt{x^3}}\right)$ в) $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\sin x}$ г) $y = 2 \cos(4x - 1)$ д) $y = (7 - 3\sqrt[8]{x^7})^4$	$y = -x^2 + 4x - 1$ в точке (0; -1).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 5x}$
Вариант 7	а) $y = 4x^{17} + 4\sqrt{x^8} - \frac{1}{x^9} + \sqrt[4]{19}$	$y = x^2 + 6x + 5$ в точке (-1; 0).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 4x}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 32 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<p>б) <math>y = (\sqrt{x^3} - 7)tgx</math></p> <p>в) <math>y = \frac{e^{3x}}{\arcsin x}</math></p> <p>г) <math>y = \cos(2x - 6)</math></p> <p>д) <math>y = e^{x-3}ctgx^2</math></p>		
Вариант 8	<p>а) <math>y = 7x^8 - 6\sqrt[4]{x} + 7</math></p> <p>б) <math>y = \sqrt[5]{x} \sin x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\cos x}{\sin x + 2}</math></p> <p>г) <math>y = \frac{\sin x - 6}{ctgx}</math></p> <p>д) <math>y = 4^{x+\cos x}</math></p>	$y = -x^2 + 3x - 3$ в точке (2; -1).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - \arctg 3x}{x^3 + 2x^2}$
Вариант 9	<p>а) <math>y = 12x^6 - \frac{2}{3x^3}</math></p> <p>б) <math>y = 2 \cos x(x^2 - 1)</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\sin x}{\sqrt{x}}</math></p> <p>г) <math>y = \frac{\sin x}{2 - \cos x}</math></p> <p>д) <math>y = \ln(2 + \sin x)</math></p>	$y = x^2 - 3x + 3$ в точке (2; 1).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{e^{3x} - 1}$
Вариант 10	<p>а) <math>y = x^7 - 3\sqrt[4]{x^7} + \frac{1}{x^5} - \sqrt[3]{13}</math></p> <p>б) <math>y = e^x \arctg x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{4^x}{\sin x}</math></p> <p>г) <math>y = 3 \cos(3x - 1)</math></p> <p>д) <math>y = (7 - 2\sqrt[3]{x^2})^6</math></p>	$y = -x^2 - 2x + 1$ в точке (1; -2).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\ln(x + 3)}$
Вариант 11	<p>а) <math>y = -4x^7 + 3\sqrt[2]{x^3} + \frac{4}{x^3} - 2\sqrt[5]{3}</math></p> <p>б) <math>y = \arccos x \ ctgx</math></p> <p>в) <math>y = \frac{x\sqrt{x} + x^2}{x + x^2}</math></p> <p>г) <math>y = \log_3 ctgx</math></p> <p>д) <math>y = 3^{\arcsin x}</math></p>	$y = x^2 - 3x$ в точке с абсциссой $x = -2$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{e^{2x} - 1}$





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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика предприятий и организаций» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 33 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 12	а) $y = -12x^4 + 2\sqrt[6]{x^7} - \frac{3}{x^7} + 7\sqrt[3]{2}$ б) $y = \sin x \arcsin x$ в) $y = \frac{\sin x}{\ln x + \sqrt{x}}$ г) $y = \arcsin(x^2 + x)$ д) $y = \arccos\sqrt{1-3x}$	$y = x^2 - 3x - 8$ в точке с абсциссой $x = -1$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\ln(x+1)}$
Вариант 13	а) $y = 8x^3 - \sqrt[5]{x^6} + \frac{6}{x^9} - 4\sqrt[9]{5}$ б) $y = \operatorname{arctg} x \log_3 x$ в) $y = \frac{\log_7 x}{x^3 + x^2}$ г) $y = \operatorname{tg} \frac{\sqrt{x}}{x+1}$ д) $y = \operatorname{arctg}(e^{2x}) + x$	$y = x^3 - 2x + 1$ в точке с абсциссой $x = 2$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$
Вариант 14	а) $y = -6x^8 - 4\sqrt{x^5} - \frac{7}{x^6} + 3\sqrt[8]{3}$ б) $y = \sqrt[5]{x} \log_2 x$ в) $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{\log_3 x}$ г) $y = \operatorname{arctg} \cos x$ д) $y = \ln(\sin x + 2)$	$y = x^3 - 4x - 2$ в точке с абсциссой $x = 1$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln 3x}{\operatorname{ctg} 4x}$
Вариант 15	а) $y = -3x^6 + 5\sqrt[4]{x^3} - \frac{2}{x^7} - \sqrt[5]{6}$ б) $y = \sin x \log_7 x$ в) $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sin x - \sqrt[3]{x^2}}$ г) $y = \cos(\log_6 x)$ д) $y = \sin x^2 + \ln(x^2 + 4)$	$y = x^3 + 2x$ в точке с абсциссой $x = -2$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{4x}$
Вариант 16	а) $y = -5x^4 - 3\sqrt[4]{x^5} + \frac{5}{x^7} - \sqrt[5]{6}$ б) $y = e^x \operatorname{arctg} x$ в) $y = \frac{e^x}{\operatorname{arctg} x}$ г) $y = \sin(5x^2 + 1)$ д) $y = \ln(1 + 2 \sin x)$	$y = -x^2 + 2x - 3$ в точке с абсциссой $x = 1$ .	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 34 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 17	<p>а) <math>y = -7x^3 + 2\sqrt[5]{x^3} + \frac{4}{x^8} - 3\sqrt[3]{4}</math></p> <p>б) <math>y = e^x \operatorname{ctgx}</math></p> <p>в) <math>y = \frac{2\sqrt[3]{x-1}}{\arcsin x}</math></p> <p>г) <math>y = \log_5(\sqrt[3]{x} + 2x)</math></p> <p>д) <math>y = (\sin x + \sqrt[3]{x^2})^2</math></p>	<p><math>y = x^3 - 3x - 1</math> в точке с абсциссой <math>x = 2</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\ln(1+x)}$
Вариант 18	<p>а) <math>y = 9x^5 - 7\sqrt[3]{x^8} + \frac{3}{x^8} - 2\sqrt[4]{5}</math></p> <p>б) <math>y = \sqrt{x} \cos x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\operatorname{arctg} x}{e^x - \sin x}</math></p> <p>г) <math>y = \log_7 \sin x</math></p> <p>д) <math>y = \sqrt{1 - \sin x} + 2</math></p>	<p><math>y = x^3 + 4x - 12</math> в точке с абсциссой <math>x = 1</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$
Вариант 19	<p>а) <math>y = 4x^9 - \sqrt[7]{x^3} + \frac{1}{x^4} - \sqrt[2]{2}</math></p> <p>б) <math>y = e^x \operatorname{arctg} x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\operatorname{ctg} x}{x - x^3}</math></p> <p>г) <math>y = \sin\left(\frac{x}{x^2 + 1}\right)</math></p> <p>д) <math>y = (\operatorname{arctg} x + e^x)^2</math></p>	<p><math>y = -x^3 - 3x</math> в точке с абсциссой <math>x = -2</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^3}$
Вариант 20	<p>а) <math>y = 5x^7 + \sqrt[6]{x^5} - \frac{1}{x^3} + \sqrt[3]{3}</math></p> <p>б) <math>y = (\sqrt[3]{x} + 1)\operatorname{arctg} x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\arcsin x}{\sqrt[5]{x} - x}</math></p> <p>г) <math>y = \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(4x^2 + 1)</math></p> <p>д) <math>y = \sin^3 x + 2 \sin x + x^3</math></p>	<p><math>y = -x^2 - 2x + 5</math> в точке с абсциссой <math>x = 1</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$
Вариант 21	<p>а) <math>y = 7x^3 + \frac{1}{2x^2} + \sqrt{x} + \sqrt[3]{5}</math></p> <p>б) <math>y = (x^3 + 1)\sin x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\cos x}{\sqrt{x}}</math></p> <p>г) <math>y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sin x + 3}</math></p>	<p><math>y = x^2 - 4x + 3</math> в точке <math>(1; 0)</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos ax}{1 - \cos bx}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 35 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	д) $y = 2^{x+\sin x}$		
Вариант 22	а) $y = 3x^{12} + 4\sqrt[3]{x^7} - \frac{1}{x^2} + \sqrt[4]{10}$ б) $y = (\sqrt{x} - 4) \sin x$ в) $y = \frac{e^x}{\arctg x}$ г) $y = \sin(3x - 5)$ д) $y = e^{x^2-3} \operatorname{tg} x$	$y = -x^2 - x + 1$ в точке $(-1; 1)$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$
Вариант 23	а) $y = 7x^5 - 2\sqrt[3]{x} + \sqrt{2}$ б) $y = \sqrt[3]{x} \cos x$ в) $y = \frac{\sin x}{\cos x + 1}$ г) $y = \frac{1}{\cos^2 2x}$ д) $y = (\arctg x + x)^2$	$y = x^2 - x - 1$ в точке $(1; -1)$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$
Вариант 24	а) $y = 10x^5 - \frac{1}{4x^4}$ б) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \sin x$ в) $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$ г) $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ д) $y = \ln(1 - \operatorname{ctg} x)$	$y = -x^2 - 2x + 1$ в точке $(2; -7)$ .	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$
Вариант 25	а) $y = x^{10} - 3\sqrt[3]{x^7} + \frac{1}{x^2} - \sqrt[3]{10}$ б) $y = e^x \arcsin x$ в) $y = \frac{e^x}{\cos x}$ г) $y = 3 \sin(3x - 1)$ д) $y = (1 - 2\sqrt[3]{x})^2$	$y = x^2 - 2x - 2$ в точке $(0; -2)$ .	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 3x}$
Вариант 26	а) $y = 8x^3 - 3\sqrt{x^4} - \frac{1}{x^2} + \sqrt[3]{3}$ б) $y = x \arctg x$	$y = x^3 + 4x^2 - 1$ в точке с абсциссой $x = -1$ .	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln x}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 36 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<p>в) <math>y = \frac{x}{\sin x}</math></p> <p>г) <math>y = \operatorname{tg} \sqrt{x} + \frac{1}{\operatorname{ctg}(2x-1)}</math></p> <p>д) <math>y = \ln \frac{x}{e^x}</math></p>		
Вариант 27	<p>а) <math>y = 7x^4 - \sqrt[7]{x^2} - \frac{1}{x^4} + \sqrt{7}</math></p> <p>б) <math>y = e^x \operatorname{ctg} x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\sqrt[3]{x+7}}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}</math></p> <p>г) <math>y = \cos x - \frac{1}{3} \sin 2x,</math></p> <p>д) <math>y = \frac{x-1}{\ln x},</math></p>	$y = x^2 + 4x$ в точке с абсциссой $x = -2.$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$
Вариант 28	<p>а) <math>y = x^{10} - 2\sqrt{x} - \frac{1}{x} + \sqrt[4]{2}</math></p> <p>б) <math>y = e^x \operatorname{tg} x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{x^2 + x}{\sqrt{x} - 1}</math></p> <p>г) <math>y = x \arcsin x + \sqrt{1-x^2}</math></p> <p>д) <math>y = \ln(1-2x)</math></p>	$y = x^2 - 4x + 4$ в точке с абсциссой $x = 2.$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}$
Вариант 29	<p>а) <math>y = 4x^5 - \sqrt[4]{x^3} + \frac{1}{x^3} - \sqrt[3]{3}</math></p> <p>б) <math>y = \sqrt{x} \sin x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sin x - \cos x}</math></p> <p>г) <math>y = \operatorname{ctg}(2x \sin \frac{1}{2})</math></p> <p>д) <math>y = (\arccos x + \arcsin x)^2</math></p>	$y = 4x - x^2$ в точке с абсциссой $x = 1.$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$
Вариант 30	<p>а) <math>y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3</math></p> <p>б) <math>y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x</math></p> <p>в) <math>y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}}</math></p>	$y = x^2 - x + 1$ в точке с абсциссой $x = -1.$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 3x}{\sin^2 x}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 37 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

$$\Gamma) y = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2 + 1}}$$

$$\Delta) y = \frac{1}{3}tg^3 x - tgx + x$$

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 5

**Тема: «Интегрирование функции одной переменной»**

Каждому студенту необходимо выполнить 2 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.
	<p>а) вычислить интеграл используя непосредственное интегрирование и основные свойства интегрирования;</p> <p>б) вычислить интеграл методом подстановки;</p> <p>в) вычислить интегралы по частям;</p> <p>г) вычислить интегралы от дробно-рациональных функций.</p>	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:</p>
Вариант 1	<p>а) <math>\int (8x^7 + 6x^5 - 3x^2 + 4)dx</math></p> <p>б) <math>\int \cos(3x+5)dx</math></p> <p>в) <math>\int x \sin x dx</math>      г) <math>\int \frac{x+2}{x^2-9} dx</math></p>	<p><math>y = -x^2 + 4, y = 0</math></p>
Вариант 2	<p>а) <math>\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + 1 \right) dx.</math>      б) <math>\int \sqrt[3]{2-7x} dx.</math></p> <p>в) <math>\int x \cos 2x dx</math>      г) <math>\int \frac{x^2 - 4x + 1}{x^3 - 4x} dx</math></p>	<p><math>x = -y^2 + 3, x = 0</math></p>
Вариант 3	<p>а) <math>\int (tgx \cdot ctgx) dx.</math>      б) <math>\int (4 - 9x)^{20} dx.</math></p> <p>в) <math>\int x e^{3x} dx</math>      г) <math>\int \frac{x}{(x+1)(2x+1)} dx</math></p>	<p><math>xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0</math></p>
Вариант 4	<p>а) <math>\int \frac{x^2 + 2}{x} dx.</math>      б) <math>\int \frac{dx}{\sqrt[4]{3-11x}}.</math></p> <p>в) <math>\int (x-4) \sin 2x dx</math>      г) <math>\int \frac{2x^2 + 41x - 91}{(x-1)(x+3)(x-4)} dx</math></p>	<p><math>y = x^2 + 2, x = -1, x = 2, y = 0</math></p>
Вариант 5	<p>а) <math>\int (2x + 3 \cos x) dx.</math>      б) <math>\int \frac{x^2 dx}{5 - x^6}.</math></p>	<p><math>y = \sin x, x = 0, x = \pi, y = 0</math></p>



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 38 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	в) $\int xe^{-x} dx$ г) $\int \frac{x-3}{x^2-16} dx$	
Вариант 6	а) $\int \frac{dx}{x^2+4}$ б) $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$ в) $\int x \sin \frac{x}{2} dx$ г) $\int \frac{x^2+4x}{x^3-25x} dx$	$x+5=y^2, \quad x=0$
Вариант 7	а) $\int \frac{dx}{5-x^2}$ б) $\int \frac{e^x dx}{3+4e^x}$ в) $\int x \cos(3x-1) dx$ г) $\int \frac{(x+2)}{x^2-9} dx$	$y^2=2x+1, \quad x-y-1=0$
Вариант 8	а) $\int \frac{dx}{\sqrt{3-x^2}}$ б) $\int 7^{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{\sqrt{x}}$ в) $\int x^2 \sin 5x dx$ г) $\int \frac{x}{2x^2-3x-2} dx$	$xy=7, \quad y=8-x$
Вариант 9	а) $\int (x+2)(x^2-3) dx$ б) $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^4+1}}$ в) $\int x^2 e^{-2x} dx$ г) $\int \frac{x^2-1}{4x^3-x} dx$	$y=x^2, \quad y=2-x$
Вариант 10	а) $\int ctg^2 x dx$ б) $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{2+\cos^2 x}}$ в) $\int \ln x dx$ г) $\int \frac{x}{x^4-3x^2+2} dx$	$y=4-x^2, \quad y=x+2$
Вариант 11	а) $\int \frac{x^2-9}{x^2-8} dx$ б) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$ в) $\int x \ln(x-1) dx$ г) $\int \frac{2x^2-5}{x^4-5x^2+6} dx$	$x=y^2-4, \quad y=-x-2$
Вариант 12	а) $\int \left( \cos \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{2} \right)^2 dx$ б) $\int \frac{1-2 \sin x}{\cos^2 x} dx$ в) $\int (x+3) \sin x dx$ г) $\int \frac{x^2-3x+2}{x(x^2+2x+1)} dx$	$xy=4, \quad y=5-x$
Вариант 13	а) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-7}}$ б) $\int \frac{x^4 dx}{x^{10}-7}$	$y=x^2, \quad y-2-x^2$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

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

Версия документа - 1

стр. 39 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	в) $\int (x-2) \cos x dx$ г) $\int \frac{3-x^2}{x(x^2-64)} dx$	
Вариант 14	а) $\int \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x} - \sqrt[7]{x}}{x} dx$ .    б) $\int \cos \frac{1}{x^2} \cdot \frac{dx}{x^3}$ . в) $\int (x-5)e^{2x} dx$ г) $\int \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2 \frac{dx}{x}$	$y^2 = 2x+4, \quad x=0$
Вариант 15	а) $\int (1 + \operatorname{tg}^2 x) dx$ .    б) $\int \frac{\arccos^3 x + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ . в) $\int x^2 \sin(2-5x) dx$ г) $\int \frac{x^3+1}{x^3-x^2} dx$	$y^2 = x^3, \quad y=8, \quad x=0$
Вариант 16	а) $\int (1 + \operatorname{ctg}^2 x) dx$ .    б) $\int e^{\operatorname{ctg} x} \cdot \frac{dx}{\sin^2 x}$ . в) $\int x^2 \cos(4x+1) dx$ г) $\int \frac{x^2-1}{(x-3)(x+2)} dx$	$xy=6, \quad y=x-1, \quad x=6, \quad y=0$
Вариант 17	а) $\int 2^x \cdot 3^x dx$ .    б) $\int \frac{3 - \operatorname{arccot} x}{1+x^2} dx$ . в) $\int \ln(x^2+1) dx$ г) $\int \frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x} dx$	$x=4-y^2, \quad y=x-2$
Вариант 18	а) $\int \frac{(2+x)^2}{x(4+x^2)} dx$ .    б) $\int \frac{\cos x}{\sin^{15} x} dx$ . в) $\int x^2 \ln(1+x) dx$ г) $\int \frac{x^2+2x-6}{(x^2-9)(x+1)^2} dx$	$y=6x-x^2, \quad y=0$
Вариант 19	а) $\int \frac{3+2\operatorname{ctg}^2 x}{5\cos^2 x} dx$ .    б) $\int \frac{x^6 dx}{7+x^{14}}$ . в) $\int x^2 \sin \frac{x}{2} dx$ г) $\int \frac{5x^3+2x^2-4x+1}{x(x+3)^2(x-2)^2} dx$	$y=x^2+2, \quad y=4-x, \quad y=x+4, \quad y=0$
Вариант 20	а) $\int \frac{x^3-8}{x-2} dx$ .    б) $\int \frac{dx}{x\sqrt{\ln^2 x-3}}$ . в) $\int (3x-1)e^{-2x} dx$ г) $\int \frac{x^5}{(x-1)^2(x^2-1)} dx$	$xy=5, \quad x=2, \quad x=5, \quad y=0$
Вариант 21	а) $\int (8x^7+6x^5-3x^2+4) dx$ . б) $\int \cos(3x+5) dx$ .	$y=x^2+2, \quad y=4-x, \quad y=x+4$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 40 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	в) $\int (2-4x) \sin 5x dx$ г) $\int \frac{x-4}{(x-2)(x-9)} dx$	
Вариант 22	а) $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + 1 \right) dx$ . б) $\int \sqrt[3]{2-7x} dx$ . в) $\int \frac{x e^{-4x}}{2} dx$ г) $\int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx$	$y = \sqrt{x+1}$ , $x=0$ , $x=3$ , $y=0$
Вариант 23	а) $\int (\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x) dx$ . б) $\int (4-9x)^{20} dx$ . в) $\int x \cos(7x+5) dx$ г) $\int \frac{3x^2+2x-3}{x^3-x} dx$	$y = x^2 + 1$ , $y = 5$
Вариант 24	а) $\int \frac{x^2+2}{x} dx$ . б) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{3-11x}}$ . в) $\int \frac{x dx}{\cos^2 4x}$ г) $\int \frac{(x+1)^3}{x^2-x} dx$	$x = y^2$ , $x = 4$ , $y = 0$
Вариант 25	а) $\int (2x+3 \cos x) dx$ . б) $\int \frac{x^2 dx}{5-x^6}$ . в) $\int \frac{x dx}{\sin^2 5x}$ г) $\int \frac{3x^2}{x^3-a^3} dx$	$y = x^3$ , $x = 2$ , $y = 0$
Вариант 26	а) $\int \frac{dx}{x^2+4}$ . б) $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$ . в) $\int (2x+4)e^{3x} dx$ г) $\int \frac{5x+2}{x^2+2x+10} dx$	$y^2 = 4x$ , $x = 6$ , $y = 0$
Вариант 27	а) $\int \frac{dx}{5-x^2}$ . б) $\int \frac{e^x dx}{3+4e^x}$ . в) $\int (x-3) \cos 4x dx$ г) $\int \frac{2x^2-5x+1}{x^3-2x^2+x} dx$	$y = x^2 - 3$ , $x = 4$
Вариант 28	а) $\int \frac{dx}{\sqrt{3-x^2}}$ . б) $\int 7^{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{\sqrt{x}}$ . в) $\int (x+4)e^{-2x} dx$ г) $\int \frac{7x-15}{x^3-2x^2+5x} dx$	$xy = 6$ , $y = 7 - x$
Вариант 29	а) $\int (x+2)(x^2-3) dx$ . б) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^4+1}}$ .	$x = 4 - y^2$ , $y = 2 - x$





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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 41 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	в) $\int (x+1)^2 e^x dx$	г) $\int \frac{x+1}{x^4+4x^2+4} dx$	
Вариант 30	а) $\int \operatorname{ctg}^2 x dx.$	б) $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{2+\cos^2 x}}.$	$y = x^2 + 4x, \quad y = x + 4$
	в) $\int 7x^2 \sin 3x dx$	г) $\int \frac{x^3+1}{x^3-x^2} dx$	

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 6

**Тема: «Функции нескольких переменных»**

Каждому студенту необходимо выполнить 3 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.	Задание 3.
	<i>Вычислить частные производные и полные дифференциалы от заданной функции:</i>	<i>Найти производную неявно заданной функции.</i>	<i>Найти производную функции, заданной параметрически.</i>
Вариант 1	а) $z = 3\sin(x^2 + y^2) - 5x^3y - 7$ б) $z = \ln(3x + 2y)$	$y^2 + xy + x^2 = 1$	$\begin{cases} x = \sqrt{t+1} \\ y = \sqrt[3]{t} \end{cases}$
Вариант 2	а) $z = 8\ln(xy^3) + 10xy^2 - 8x$ б) $z = 2^{xy}$	$x^3 + 2xy - y^3 = 0$	$\begin{cases} x = 4t + 1 \\ y = t^2 \end{cases}$
Вариант 3	а) $z = 2e^{3x+y^2} - 2x^2y^2 + 9y$ б) $z = tg^2xy^2$	$\sin \frac{x}{y} + \cos \frac{x}{y} = tg(x-y)$	$\begin{cases} x = t - 1 \\ y = t^3 \end{cases}$
Вариант 4	а) $z = 8\cos(xy) - 3x - 12x^4y$ б) $z = \sqrt{x^3 - y^2}$	$y \ln y - xe^y = 1$	$\begin{cases} x = \frac{1}{t} \\ y = t^3 + t^2 + t \end{cases}$
Вариант 5	а) $z = 3\sqrt{x^2 + y^2} - 5xy^3 + 8y$ б) $z = \sin^2(x^3 + y)$	$x = 1 - ye^{xy}$	$\begin{cases} x = \sin^2 t \\ y = \cos^2 t \end{cases}$
Вариант 6	а) $z = x \sin(xy) + 8x^2y^2 - 7x$ б) $z = \operatorname{arctg} xy$	$y = x + \operatorname{arctg} y$	$\begin{cases} x = \arcsin \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \\ y = \arccos \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \end{cases}$
Вариант 7	а) $z = 0,5\ln(x^2 + y^2) - 9x^3y + 2x$ б) $z = x^{\sin y}$	$y = \sin(x+y)$	$\begin{cases} x = \sin t - t \cos t \\ y = \cos t + t \sin t \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

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

Версия документа - 1

стр. 42 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 8	а) $z = \sqrt{x+2y} + 3x^4y - 8x - 2$ б) $z = \ln \sin(x^2 + y)$	$x + y = \arcsin x + \arccos y$	$\begin{cases} x = e^t \\ y = e^{2t} \end{cases}$
Вариант 9	а) $z = 8e^{x+y^2} - 3xy^3 + 7x - 3$ б) $z = \arcsin(xy + 1)$	$3^x + 3^y = 3^{x+y}$	$\begin{cases} x = 2^{-t} \\ y = 2^{2t} \end{cases}$
Вариант 10	а) $z = 8\ln(x^2 + y^2) - 6x^2y^3 + 8x - 1$ б) $z = \cos(\sin xy)$	$x^3 + y^3 = xy$	$\begin{cases} x = \ln(t + 1) \\ y = \frac{1}{t + 1} \end{cases}$
Вариант 11	а) $z = 3\sin(x^2 + y^2) - 5x^3y - 7$ б) $z = \ln(3x + 2y)$	$e^{\frac{x}{y}} - \frac{x}{y} = x$	$\begin{cases} x = 3t + 6t^2 \\ y = t^2 + 3t^3 \end{cases}$
Вариант 12	а) $z = 8\ln(xy^3) + 10xy^2 - 8x$ б) $z = 2^{xy}$	$x \cos y - \sin y + \sin 2y = 0$	$\begin{cases} x = \frac{2t}{1 + t^2} \\ y = \frac{1 - t^2}{1 + t^2} \end{cases}$
Вариант 13	а) $z = 2e^{3x+y^2} - 2x^2y^2 + 9y$ б) $z = tg^2 xy^2$	$y \cos x - \sin(x - y) = 0$	$\begin{cases} x = \cos^3 t \\ y = \sin^3 t \end{cases}$
Вариант 14	а) $z = 8\cos(xy) - 3x - 12x^4y$ б) $z = \sqrt{x^3 - y^2}$	$x^2(x + y) = (x - y)$	$\begin{cases} x = \frac{\ln t}{t} \\ y = t \ln t \end{cases}$
Вариант 15	а) $z = 3\sqrt{x^2 + y^2} - 5xy^3 + 8y$ б) $z = \sin^2(x^3 + y)$	$y = x^3 + x\sqrt{e^y}$	$\begin{cases} x = \frac{1}{t - 1} \\ y = \left(\frac{t}{t - 1}\right)^2 \end{cases}$
Вариант 16	а) $z = x \sin(xy) + 8x^2y^2 - 7x$ б) $z = \operatorname{arctg} xy$	$x - \cos^2 y - \ln \cos x = 0$	$\begin{cases} x = e^t \sin t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$
Вариант 17	а) $z = 0,5\ln(x^2 + y^2) - 9x^3y + 2x$ б) $z = x^{\sin y}$	$x - \sin y \cdot e^{\cos x} = 0$	$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \ln(1 + t^2) \end{cases}$
Вариант 18	а) $z = \sqrt{x+2y} + 3x^4y - 8x - 2$ б) $z = \ln \sin(x^2 + y)$	$y = \ln \cos x - y^2$	$\begin{cases} x = t + \cos t \\ y = 1 + \cos t \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

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

Версия документа - 1

стр. 43 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 19	a) $z = 8e^{x+y^2} - 3xy^3 + 7x - 3$ б) $z = \arcsin(xy + 1)$	$\operatorname{ctg} \frac{x}{y} = \frac{x}{y}$	$\begin{cases} x = \frac{t+1}{t} \\ y = \frac{t-1}{t} \end{cases}$
Вариант 20	a) $z = 8\ln(x^2 + y^2) - 6x^2y^3 + 8x - 1$ б) $z = \cos(\sin xy)$	$y \cos x + x \sin y = x + y$	$\begin{cases} x = \ln(1+t^2) \\ y = t - \operatorname{arctgt} \end{cases}$
Вариант 21	a) $z = 3\sin(x^2 + y^2) - 5x^3y - 7$ б) $z = \ln(3x + 2y)$	$y \cos x + x \cos y = 0$	$\begin{cases} x = \operatorname{cost} \\ y = \operatorname{sint} \end{cases}$
Вариант 22	a) $z = 8\ln(xy^3) + 10xy^2 - 8x$ б) $z = 2^{xy}$	$e^x - e^y = e^{x+y}$	$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$
Вариант 23	a) $z = 2e^{3x+y^2} - 2x^2y^2 + 9y$ б) $z = tg^2xy^2$	$x^2y = e^{\frac{x}{y}}$	$\begin{cases} x = t(1 - \operatorname{sint}) \\ y = t \operatorname{cost} \end{cases}$
Вариант 24	a) $z = 8\cos(xy) - 3x - 12x^4y$ б) $z = \sqrt{x^3 - y^2}$	$x + y + e^y \operatorname{arcctgx} = 0$	$\begin{cases} x = t + t^3 \\ y = t^2 + t^3 \end{cases}$
Вариант 25	a) $z = 3\sqrt{x^2 + y^2} - 5xy^3 + 8y$ б) $z = \sin^2(x^3 + y)$	$\ln x = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$	$\begin{cases} x = 2 \operatorname{cost} - \cos 2t \\ y = 2 \operatorname{sint} - \sin 2t \end{cases}$
Вариант 26	a) $z = x \sin(xy) + 8x^2y^2 - 7x$ б) $z = \operatorname{arctg} xy$	$x^2 - xy + y^2 = 1$	$\begin{cases} x = t^3 - 1 \\ y = t^2 - t + 1 \end{cases}$
Вариант 27	a) $z = 0,5\ln(x^2 + y^2) - 9x^3y + 2x$ б) $z = x^{\sin y}$	$x \sin y - y \sin x = 0$	$\begin{cases} x = \ln \operatorname{ctgt} \\ y = \operatorname{tgt} + \operatorname{ctgt} \end{cases}$
Вариант 28	a) $z = \sqrt{x+2y} + 3x^4y - 8x - 2$ б) $z = \ln \sin(x^2 + y)$	$\frac{x}{y} = \operatorname{arcctg} \frac{x}{y}$	$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \\ y = \operatorname{arcctg} \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \end{cases}$
Вариант 29	a) $z = 8e^{x+y^2} - 3xy^3 + 7x - 3$ б) $z = \arcsin(xy + 1)$	$e^x - e^y + 2^{xy} + 1 = 0$	$\begin{cases} x = \ln(t-1) \\ y = \frac{1}{t-1} \end{cases}$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

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

Версия документа - 1

стр. 44 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Вариант 30	а) $z = 8\ln(x^2 + y^2) - 6x^2y^3 + 8x - 1$ б) $z = \cos(\sin xy)$	$x^2 - \sin(xy) + 2y = 0$	$\begin{cases} x = \sin t + \cos 2t \\ y = \cos t \end{cases}$
------------	---	---------------------------	--

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 7

### Тема: «Дифференциальные уравнения»

Каждому студенту необходимо выполнить 2 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.
	<i>Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка:</i>	<i>Найти частное решение линейного однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям.</i>
Вариант 1	а) $y' = \frac{x+8y}{8x+y}$ б) $x\sqrt{1+y^2} - y\sqrt{1+x^2}y' = 0$ , $y(0) = -2$ в) $2tx^2dt + (t^2 - 1)dx = 0$ г) $x' + xtgt = \frac{1}{\cos t}$	а) $y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = -1; y'(0) = 0$ б) $y'' + 9y = 0; y(0) = 0, y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$
Вариант 2	а) $xyy' = x^2 + y^2$ б) $(1 + e^{-x})yy' = e^x$ , $y(0) = 2$ в) $xyy' = 1 - x^2$ г) $x = t(x' - t \cos t)$	а) $y'' - 5y' + 6y = 0, y(0) = 5; y'(0) = 0$ б) $y'' + 3y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 2$
Вариант 3	а) $y' = \frac{x+y}{x-y}$ б) $y' = \frac{1+y^2}{(1+x^2)xy}$ , $y(1) = 2$ в) $\sqrt{x^2 + 1}dt - txdx = 0$ г) $t^2x' + tx + 1 = 0$	а) $y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0; y'(0) = 1$ б) $y'' - 2y' + 10y = 0; y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0, y'(0) = e^{\frac{\pi}{6}}$
Вариант 4	а) $xy' + xtg \frac{y}{x} = y$	а) $y'' + 9y' = 0, y(0) = 1; y'(0) = -3$ б) $y'' - 10y' + 25y = 0; y(0) = 0, y'(0) = 1$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 45 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	$ydx + xdy = 0,$ б) $y(2) = -3, y(-2) = -4,$ $y(2) = 3$ в) $xy' - y = y^3$ г) $(2t + 1)x' = 4t + 2x$	
Вариант 5	а) $xy' + y \ln \frac{y}{x} = 0$ б) $\sqrt{6y - y^2} dx - (4 + x^2) dy = 0$ в) $3\sqrt[3]{x^2} dt - dx = 0$ г) $tx' + x - e^t = 0$	а) $y'' - 7y' + 12y = 0, y(0) = 2; y'(0) = -2$ б) $y'' + 5y' + 6y = 0; y(0) = 1, y'(0) = -6$
Вариант 6	а) $y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}$ $y' \operatorname{ctg} x + y = 2,$ б) $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ в) $y' \operatorname{ctg} x + y = 2, y(0) = -1$ г) $x' - x \frac{2}{t} = 2t^3$	а) $y'' + 9y = 0, y(\pi) = 0; y'(\pi) = 1$ б) $y'' - 3y' + 3y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 5$
Вариант 7	а) $xyy' = x^2 - y^2$ б) $2x^2 yy' + y^2 = 2$ в) $(x - x^2) dt + t dx = 0$ г) $tx' - x = t^2 \operatorname{cost}$	а) $y'' + 8y' + 7y = 0, y(0) = 2; y'(0) = 1$ б) $y'' - 4y' + 4y = 0; y(0) = 4, y'(0) = -3$
Вариант 8	а) $(x - y)y' = 2x + y$ б) $(1 + 2y)y' = \cos x,$ $y(0) = 1$ в) $xy' + y = y^2, y(1) = 0,5$ г) $x' + 2tx = te^{-t^2}$	а) $y'' - 6y' + 9y = 0, y(0) = 1; y'(0) = 0$ б) $y'' - y' = 0; y(0) = -1, y'(0) = 1$
Вариант 9	а) $xy' + y \ln^2 \frac{y}{x} = 0$ б) $y' - xy^2 = 2xy$ в) $-t(x^2 + 2x) dt + dx = 0$ г) $x' \operatorname{cost} + x = 1 - \sin t$	а) $y'' + 2y' + 10y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0; y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$ б) $y'' + 25y = 0; y(0) = 3, y'(0) = \frac{1}{5}$
Вариант 10	а) $xy' \ln \frac{y}{x} = x + y \ln \frac{y}{x}$	а) $y'' - 7y' + 10y = 0, y(0) = 2; y'(0) = -1$ б) $y'' - y' - 2y = 0; y(0) = 3, y'(0) = 1$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 46 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<p>б) <math>(x^2 - 1)y' + 2xy' = 0,</math> <math>y(0) = 1</math></p> <p>в) <math>\sqrt{y^2 + 1}dx = xydy</math></p> <p>г) <math>x' - \frac{x}{1-t^2} - 1 - t = 0</math></p>	
Вариант 11	<p>а) <math>y' = \frac{x+8y}{8x+y}</math></p> <p>б) <math>x\sqrt{1+y^2} - y\sqrt{1+x^2}y' = 0,</math> <math>y(0) = -2</math></p> <p>в) <math>2tx^2dt + (t^2 - 1)dx = 0</math></p> <p>г) <math>x' + xtgt = \frac{1}{\cos t}</math></p>	<p>а) <math>y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = -1; y'(0) = 0</math></p> <p>б) <math>y'' + 9y = 0; y(0) = 0, y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1</math></p>
Вариант 12	<p>а) <math>xyy' = x^2 + y^2</math></p> <p>б) <math>(1 + e^{-x})yy' = e^x,</math> <math>y(0) = 2</math></p> <p>в) <math>xyy' = 1 - x^2</math></p> <p>г) <math>x = t(x' - t \cos t)</math></p>	<p>а) <math>y'' - 5y' + 6y = 0, y(0) = 5; y'(0) = 0</math></p> <p>б) <math>y'' + 3y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 2</math></p>
Вариант 13	<p>а) <math>y' = \frac{x+y}{x-y}</math></p> <p>б) <math>y' = \frac{1+y^2}{(1+x^2)xy},</math> <math>y(1) = 2</math></p> <p>в) <math>\sqrt{x^2 + 1}dt - txdx = 0</math></p> <p>г) <math>t^2x' + tx + 1 = 0</math></p>	<p>а) <math>y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0; y'(0) = 1</math></p> <p>б) <math>y'' - 2y' + 10y = 0; y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0, y'(0) = e^{\frac{\pi}{6}}</math></p>
Вариант 14	<p>а) <math>xy' + xtg \frac{y}{x} = y</math> <math>ydx + xdy = 0,</math></p> <p>б) <math>y(2) = -3, y(-2) = -4,</math> <math>y(2) = 3</math></p> <p>в) <math>xy' - y = y^3</math></p> <p>г) <math>(2t + 1)x' = 4t + 2x</math></p>	<p>а) <math>y'' + 9y' = 0, y(0) = 1; y'(0) = -3</math></p> <p>б) <math>y'' - 10y' + 25y = 0; y(0) = 0, y'(0) = 1</math></p>
Вариант 15	<p>а) <math>xy' + y \ln \frac{y}{x} = 0</math></p> <p>б) <math>\sqrt{6y - y^2}dx - (4 + x^2)dy = 0</math></p>	<p>а) <math>y'' - 7y' + 12y = 0, y(0) = 2; y'(0) = -2</math></p> <p>б) <math>y'' + 5y' + 6y = 0; y(0) = 1, y'(0) = -6</math></p>



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 47 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	в) $3\sqrt[3]{x^2} dt - dx = 0$ г) $tx' + x - e^t = 0$	
Вариант 16	а) $y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}$ $y' \operatorname{ctg} x + y = 2,$ б) $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ в) $y' \operatorname{ctg} x + y = 2, y(0) = -1$ г) $x' - x \frac{2}{t} = 2t^3$	а) $y'' + 9y = 0, y(\pi) = 0; y'(\pi) = 1$ б) $y'' - 3y' + 3y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 5$
Вариант 17	а) $xyy' = x^2 - y^2$ б) $2x^2 yy' + y^2 = 2$ в) $(x - x^2)dt + tdx = 0$ г) $tx' - x = t^2 \operatorname{cost}$	а) $y'' + 8y' + 7y = 0, y(0) = 2; y'(0) = 1$ б) $y'' - 4y' + 4y = 0; y(0) = 4, y'(0) = -3$
Вариант 18	а) $(x - y)y' = 2x + y$ б) $(1 + 2y)y' = \cos x,$ $y(0) = 1$ в) $xy' + y = y^2, y(1) = 0,5$ г) $x' + 2tx = te^{-t^2}$	а) $y'' - 6y' + 9y = 0, y(0) = 1; y'(0) = 0$ б) $y'' - y' = 0; y(0) = -1, y'(0) = 1$
Вариант 19	а) $xy' + y \ln^2 \frac{y}{x} = 0$ б) $y' - xy^2 = 2xy$ в) $-t(x^2 + 2x)dt + dx = 0$ г) $x' \operatorname{cost} + x = 1 - \operatorname{sint}$	а) $y'' + 2y' + 10y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0; y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$ б) $y'' + 25y = 0; y(0) = 3, y'(0) = \frac{1}{5}$
Вариант 20	а) $xy' \ln \frac{y}{x} = x + y \ln \frac{y}{x}$ б) $(x^2 - 1)y' + 2xy' = 0,$ $y(0) = 1$ в) $\sqrt{y^2 + 1}dx = xydy$ г) $x' - \frac{x}{1-t^2} - 1 - t = 0$	а) $y'' - 7y' + 10y = 0, y(0) = 2; y'(0) = -1$ б) $y'' - y' - 2y = 0; y(0) = 3, y'(0) = 1$
Вариант 21	а) $y' = \frac{x + 8y}{8x + y}$ б) $x\sqrt{1 + y^2} - y\sqrt{1 + x^2}y' = 0,$ $y(0) = -2$	а) $y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = -1; y'(0) = 0$ б) $y'' + 9y = 0; y(0) = 0, y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 48 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<p>в) <math>2tx^2 dt + (t^2 - 1)dx = 0</math></p> <p>г) <math>x' + xtgt = \frac{1}{\cos t}</math></p>	
Вариант 22	<p>а) <math>xyy' = x^2 + y^2</math></p> <p>б) <math>(1 + e^{-x})yy' = e^x,</math> <math>y(0) = 2</math></p> <p>в) <math>xyy' = 1 - x^2</math></p> <p>г) <math>x = t(x' - t \cos t)</math></p>	<p>а) <math>y'' - 5y' + 6y = 0, y(0) = 5; y'(0) = 0</math></p> <p>б) <math>y'' + 3y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 2</math></p>
Вариант 23	<p>а) <math>y' = \frac{x + y}{x - y}</math></p> <p>б) <math>y' = \frac{1 + y^2}{(1 + x^2)xy},</math> <math>y(1) = 2</math></p> <p>в) <math>\sqrt{x^2 + 1}dt - tx dx = 0</math></p> <p>г) <math>t^2 x' + tx + 1 = 0</math></p>	<p>а) <math>y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0; y'(0) = 1</math></p> <p>б) <math>y'' - 2y' + 10y = 0; y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0, y'(0) = e^{\frac{\pi}{6}}</math></p>
Вариант 24	<p>а) <math>xy' + xtgt \frac{y}{x} = y</math> <math>ydx + xdy = 0,</math></p> <p>б) <math>y(2) = -3, y(-2) = -4,</math> <math>y(2) = 3</math></p> <p>в) <math>xy' - y = y^3</math></p> <p>г) <math>(2t + 1)x' = 4t + 2x</math></p>	<p>а) <math>y'' + 9y' = 0, y(0) = 1; y'(0) = -3</math></p> <p>б) <math>y'' - 10y' + 25y = 0; y(0) = 0, y'(0) = 1</math></p>
Вариант 25	<p>а) <math>xy' + y \ln \frac{y}{x} = 0</math></p> <p>б) <math>\sqrt{6y - y^2} dx - (4 + x^2)dy = 0</math></p> <p>в) <math>3\sqrt[3]{x^2} dt - dx = 0</math></p> <p>г) <math>tx' + x - e^t = 0</math></p>	<p>а) <math>y'' - 7y' + 12y = 0, y(0) = 2; y'(0) = -2</math></p> <p>б) <math>y'' + 5y' + 6y = 0; y(0) = 1, y'(0) = -6</math></p>
Вариант 26	<p>а) <math>y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}</math> <math>y'ctgx + y = 2,</math></p> <p>б) <math>y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0</math></p> <p>в) <math>y'ctgx + y = 2, y(0) = -1</math></p>	<p>а) <math>y'' + 9y = 0, y(\pi) = 0; y'(\pi) = 1</math></p> <p>б) <math>y'' - 3y' + 3y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 5</math></p>





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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 49 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	г) $x' - x \frac{2}{t} = 2t^3$	
Вариант 27	а) $xyy' = x^2 - y^2$ б) $2x^2 yy' + y^2 = 2$ в) $(x - x^2)dt + tdx = 0$ г) $tx' - x = t^2 \cos t$	а) $y'' + 8y' + 7y = 0, y(0) = 2; y'(0) = 1$ б) $y'' - 4y' + 4y = 0; y(0) = 4, y'(0) = -3$
Вариант 28	а) $(x - y)y' = 2x + y$ б) $(1 + 2y)y' = \cos x,$ $y(0) = 1$ в) $xy' + y = y^2, y(1) = 0,5$ г) $x' + 2tx = te^{-t^2}$	а) $y'' - 6y' + 9y = 0, y(0) = 1; y'(0) = 0$ б) $y'' - y' = 0; y(0) = -1, y'(0) = 1$
Вариант 29	а) $xy' + y \ln^2 \frac{y}{x} = 0$ б) $y' - xy^2 = 2xy$ в) $-t(x^2 + 2x)dt + dx = 0$ г) $x' \cos t + x = 1 - \sin t$	а) $y'' + 2y' + 10y = 0, y(\frac{\pi}{2}) = 0; y'(\frac{\pi}{2}) = 1$ б) $y'' + 25y = 0; y(0) = 3, y'(0) = \frac{1}{5}$
Вариант 30	а) $xy' \ln \frac{y}{x} = x + y \ln \frac{y}{x}$ б) $(x^2 - 1)y' + 2xy' = 0,$ $y(0) = 1$ в) $\sqrt{y^2 + 1}dx = xydy$ г) $x' - \frac{x}{1-t^2} - 1 - t = 0$	а) $y'' - 7y' + 10y = 0, y(0) = 2; y'(0) = -1$ б) $y'' - y' - 2y = 0; y(0) = 3, y'(0) = 1$

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 8

### Тема: «Ряды»

Каждому студенту необходимо выполнить 3 задания.

Номер варианта	Задание 1.	Задание 2.	Задание 3.
	Для ряда $a_1 + a_2 + \dots$ , определить его общий член $a_n$ и записать ряд в виде $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$	Найти сумму ряда	а) Исследовать сходимость ряда, применяя признак Даламбера. б) Исследовать сходимость ряда, применяя признак Коши (с радикалом).
Вариант 1	$\frac{1}{3} - \frac{1 \cdot 2}{3^2 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{3^3 \cdot 3} - \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{3^4 \cdot 4} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+5)(n+4)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{2^n (n-1)!}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 50 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}$
Вариант 2	$-\frac{1}{2} + \frac{8}{2 \cdot 3} - \frac{27}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{64}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} - \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 5^{n-1}}{6^{n+1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} \cdot \frac{1}{4^n}$
Вариант 3	$\frac{1}{4} + \frac{4}{9} + \frac{9}{16} + \frac{16}{25} + \dots$	$\sum_{n=7}^{\infty} \frac{2}{(n-4)(n-6)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{(n+1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{n^2} \right)^n$
Вариант 4	$4 - \frac{7}{2} + \frac{10}{6} - \frac{13}{24} + \frac{16}{120} - \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1+2^n)^2}{4^n}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n (2n)!}{2n!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{3n-2} \right)^{n^2}$
Вариант 5	$1 + \frac{6}{4 \cdot 9} + \frac{8}{9 \cdot 16} + \frac{10}{16 \cdot 25} + \dots$	$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{3}{n(n-3)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+2}{(3n+5) \cdot 2^n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{3n+5} \right)^n$
Вариант 6	$\frac{1}{\sqrt{2 \cdot 3}} - \frac{1}{\sqrt{2 \cdot 3 \cdot 4}} + \frac{1}{\sqrt{3 \cdot 4 \cdot 5}} - \frac{1}{\sqrt{4 \cdot 5 \cdot 6}} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+5^n}{3^{2n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} n^2 \cdot e^{-n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 2}{2n^2 + 1} \right)^{n^3}$
Вариант 7	$\frac{3}{2} + \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 5} + \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 5 \cdot 8} + \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9}{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 11} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n-9)(n-10)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n \cdot n!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{4n-3}{5n+1} \right)^n$
Вариант 8	$\frac{1}{10} - \frac{2}{100} + \frac{6}{1000} - \frac{24}{10000} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n - 3^{n+1}}{3^{2n}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} (n+1) \cdot \left( \frac{2}{5} \right)^n$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{10n+5} \right)^{n^2}$
Вариант 9	$\frac{6}{2!} + \frac{7}{4!} + \frac{8}{6!} + \frac{9}{8!} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(n+2) \cdot n}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 5}{(n^2 + 2) \cdot 2^n}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 51 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+2}{3n-1} \right)^{n^2}$
Вариант 10	$-3 + \frac{5 \cdot 3}{2} - \frac{7 \cdot 5}{3} + \frac{9 \cdot 7}{4} - \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2^n - 1)^2}{5^{n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(n!)^2}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n-1}{n} \right)^n \cdot \frac{1}{5^n}$
Вариант 11	$4 + \frac{10}{4} + \frac{28}{9} + \frac{82}{16} + \frac{244}{25} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+9)(n+8)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 + 1}{\sqrt{2^n + 3}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{4n+3} \right)^{n^2}$
Вариант 12	$\frac{1}{\ln 2} + \frac{2}{\ln 3} + \frac{6}{\ln 4} + \frac{24}{\ln 5} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{n+1} - 1}{2^{3n}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{(n-1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 3}{2n^2 + 1} \right)^{n^3}$
Вариант 13	$-\frac{3 \cdot 9}{4} + \frac{9 \cdot 16}{16} - \frac{27 \cdot 25}{64} + \frac{81 \cdot 36}{256} - \dots$	$\sum_{n=5}^{\infty} \frac{2}{(n-2)(n-4)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{\sqrt{n \cdot 2^n}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+2}{4n-1} \right)^n$
Вариант 14	$1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \frac{1}{120} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(5^n + 1)^2}{3^{3n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(2n)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+2}{4n-3} \right)^{n-2}$
Вариант 15	$-1 + \frac{3}{5} - \frac{4}{10} + \frac{5}{17} - \frac{6}{26} + \dots$	$\sum_{n=8}^{\infty} \frac{3}{(n-4)(n-7)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^{n-1}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$
Вариант 16	$0 + \frac{\ln 4}{6} + \frac{\ln 9}{11} + \frac{\ln 16}{18} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n} + 3^n}{7^{n+1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{n^n}$
Вариант 17	$\frac{1}{2} + \frac{2}{9} + \frac{6}{28} + \frac{24}{65} + \dots$	$\sum_{n=6}^{\infty} \frac{1}{(n-4)(n-5)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^n}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 52 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln n)^n}$
Вариант 18	$-4 + \frac{1}{2} - \frac{4}{9} + \frac{1}{8} - \frac{4}{25} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n - 4}{2^{3n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot \sqrt[3]{n^2}}{(n+1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n-1}\right)^{n-1}$
Вариант 19	$\frac{1}{7} - \frac{4}{7 \cdot 9} + \frac{4 \cdot 7}{7 \cdot 9 \cdot 11} - \frac{4 \cdot 7 \cdot 10}{7 \cdot 9 \cdot 11 \cdot 13} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(n+10)(n+8)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot 2^n}{n^n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(2n+1)^n}$
Вариант 20	$3 \cdot 4 - 6 \cdot 7 + 9 \cdot 10 - 12 \cdot 13 + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n+1} - 5^n}{10^{n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 \cdot n!}{(2n)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{4n+2}\right)^{2n}$
Вариант 21	$\frac{3}{2!} + \frac{5}{4!} + \frac{7}{6!} + \frac{9}{8!} + \frac{11}{10!} + \dots$	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(n-1)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+2)^2 \cdot 4^n}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n+1}\right)^{2n}$
Вариант 22	$0 + 1 - \frac{8}{7} + \frac{15}{15} - \frac{24}{31} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + 2^{2n}}{8^{n+1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4}{(n+1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} 2^{n-1} \cdot e^{-n}$
Вариант 23	$0 + \frac{1}{4} \ln \frac{5}{2} + \frac{1}{9} \ln \frac{10}{2} + \frac{1}{16} \ln \frac{17}{2} + \dots$	$\sum_{n=12}^{\infty} \frac{2}{(n-9)(n-11)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 1}{n!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$
Вариант 24	$\frac{1}{2} - \frac{2 \cdot 5}{4 \cdot 7} + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8}{4 \cdot 7 \cdot 10} - \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 11}{4 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 13} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1-3^{n^2})}{10^n}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n \cdot (n-1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} \cdot \frac{1}{4^n}$
Вариант 25	$\frac{1}{\ln 2} - \frac{1}{2 \ln 8} + \frac{1}{3 \ln 18} - \frac{1}{4 \ln 32} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{(n+5)(n+2)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}$



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) «Математический анализ» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 53 из 53

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{n^2} \right)^n$
Вариант 26	$\frac{1}{2} - \frac{4}{7} + \frac{6}{10} - \frac{8}{13} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n - 2^{n+1}}{3^{n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+2)!}{10^n \cdot n^2}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{3n-2} \right)^{n^2}$
Вариант 27	$4 - \frac{3^2+4}{2} + \frac{3^3+9}{3} - \frac{3^4+16}{4} + \dots$	$\sum_{n=9}^{\infty} \frac{1}{(n-7)(n-8)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{9^n \cdot n!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{3n+5} \right)^n$
Вариант 28	$\frac{1}{18} + \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 27} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{4 \cdot 81} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{5 \cdot 243} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4+2^n)^2}{6^{n-1}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n \cdot (n^2 - 1)}{n!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{3n+5} \right)^n$
Вариант 29	$\frac{2 \cdot 1}{4 \cdot 5} + \frac{3 \cdot 2}{5 \cdot 6} + \frac{4 \cdot 3}{6 \cdot 7} + \frac{5 \cdot 4}{7 \cdot 8} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(n+6)(n+4)}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+2)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{4n-3}{5n+1} \right)^n$
Вариант 30	$4 + \frac{4 \cdot 9}{3} + \frac{9 \cdot 16}{5} + \frac{16 \cdot 25}{7} + \dots$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n - 5^{n+1}}{2^{3n}}$	а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot 7^n}{(2n)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{10n+5} \right)^{n^2}$

## Отметки о продлении срока действия

Методические рекомендации пролонгированы на 2022 / 2023 учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «26» мая 2022 г. Протокол № 12
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 № ____