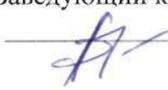




Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) «Математический анализ-1,2,3» разработан на кафедре «Прикладная математика» на основании ФГОС ВПО для направления 201000 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.12.2009 г. №806 и учебного плана ВСГТУ (рег. № \_\_\_\_\_)

Составитель УМКД  
 С.С.Гармаева

УМКД обсужден и одобрен на заседании кафедры ПМ (протокол № 1 от 02.09.2013)  
 Заведующий кафедрой ПМ  
 А.Д.Мижидон

УМКД рассмотрен на заседаниях выпускающей кафедры и методической комиссии, рекомендован к апробации и внедрению в учебно-воспитательный процесс:

Выпускающая кафедра			Методическая комиссия		
№ п/п	Наименование, дата рассмотрения и номер протокола ее заседания	Подпись заведующего	№ п/п	Наименование института (факультета), дата рассмотрения и номер протокола ее заседания	Подпись председателя
1	Кафедра «Биомедицинская техника, процессы и аппараты пищевых производств»		1	ИПИиБ, заседание от <u>09.10.13</u> (протокол № <u>1</u> )	

## Содержание

- 1 Аннотация к дисциплине
- 2 Рабочая программа учебной дисциплины
  - 2.1 Цели и задачи дисциплины
  - 2.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины
  - 2.3 Распределение учебного времени
  - 2.4 Тематический план дисциплины
  - 2.5 Содержание дисциплины
  - 2.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 2.7 Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 2.8 Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов
- 3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
  - 3.1 Методические рекомендации (материалы) для преподавателя
  - 3.2 Методические указания для студентов

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Кафедра «Прикладная математика»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математический анализ-1,2,3» для студентов направления 201000 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) «бакалавр»).

### **Аннотация**

#### **1. Краткая характеристика учебной дисциплины, ее место в учебно-воспитательном процессе.**

Дисциплина входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла, реализуется на 1-м году обучения, в 2-3-4 блоках. Общая трудоемкость 9 ЗЕТ. Содержание дисциплины состоит из нескольких основных разделов: введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, неопределенный интеграл, определенный интеграл, дифференциальные уравнения, функции комплексного переменного, двойной интеграл, числовые и функциональные ряды, ряды Фурье, поверхностные, криволинейные интегралы.

Темы, включенные в программу, составляют основу, на которой строится курс «Математический анализ» в целом, и, в то же время, являются фундаментальной основой математических и естественных наук. Программа курса направлена на получение студентом основ фундаментального математического образования, а также обеспечивает применимость полученных знаний в профессиональной деятельности.

Теоретический материал характеризует данную дисциплину как самостоятельную научную дисциплину, в то же время, показывает, что дисциплина носит обобщающий характер, объединяющий многие науки.

#### **2. Цели и задачи изучения дисциплины.**

Общей целью курса является ознакомление с основными понятиями и методами данной дисциплины и приобретение навыков использования аппарата и методов данной дисциплины для построения и исследования задач предметной области с целью выработки рекомендаций для принятия решений. Целью курса является также выработка представления о «Математическом анализе» как о фундаментальной основе математических и естественных наук, о широких возможностях практического применения.

#### **3. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими дисциплинами учебного плана подготовки.**

Для успешного освоения учебного материала по дисциплине «Математический анализ» с целью дальнейшего формирования общекультурных и профессиональных компетенций студент должен иметь математическую подготовку в объеме профильной средней школы, необходимые базовые компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Алгебра и геометрия». Студент должен помнить операции и их свойства над объектами указанной дисциплины (матрицами, векторами и т.д.), также должен иметь навыки выполнения алгебраических преобразований, вычислительные навыки.

Компетенции, сформированные в результате освоения содержания дисциплины «Математический анализ», необходимы при изучении последующих дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов. Кроме того, полученные знания и умения необходимы при выполнении курсовых работ и дипломных работ.

#### **4. Требования к начальной подготовке (входные знания, умения и компетенции).**

Для успешного освоения учебного материала по дисциплине «Математический анализ» студент должен иметь математическую подготовку в объеме профильной средней школы, знать дисциплины, перечисленные выше, то есть иметь представление об основах перечисленных выше дисциплин. Студент должен помнить операции и их свойства над объектами перечисленных дисциплин (действительными и комплексными числами, матрицами и т.д.), графики и свойства изученных ранее функций. Студент должен иметь навыки выполнения алгебраических преобразований.

## **5. Ожидаемые результаты освоения дисциплины.**

В результате освоения данной и последующих дисциплин у студентов должны быть сформированы следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5).

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

знать: основные понятия и методы математического анализа, теории функций комплексного переменного;

уметь: применять математические методы для решения практических задач;

владеть: методами решения дифференциальных уравнений, дифференциального и интегрального исчисления.

## **6. Перечень элементов учебно-методического комплекса.**

- аннотация;
- рабочая программа учебной дисциплины;
- методические рекомендации по организации изучения дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение дисциплины;
- методическое обеспечение всех видов контроля знаний студентов.

## **7. Инновационность учебно-методического комплекса.**

На практических занятиях предполагается использование интерактивных методов обучения.

## **Рабочая программа**

дисциплины «Математический анализ-1,2,3»  
для студентов направления 201000.62 «Биотехнические системы и технологии»

Улан-Удэ  
2013

## **2.1. Цели и задачи дисциплины**

### **2.1.1. Цели и задачи изучения дисциплины.**

Общей целью курса является ознакомление с основными понятиями и методами данной дисциплины и приобретение навыков использования аппарата и методов данной дисциплины для построения и исследования задач предметной области с целью выработки рекомендаций для принятия решений. Целью курса является также выработка представления о «Математическом анализе» как о фундаментальной основе математических и естественных наук, о широких возможностях практического применения.

### **2.1.2 Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе.**

Дисциплина входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла, реализуется на 1-м году обучения, в 2-3-4 блоках. Общая трудоемкость 9 ЗЕТ. Содержание дисциплины состоит из нескольких основных разделов: введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, неопределенный интеграл, определенный интеграл, дифференциальные уравнения, функции комплексного переменного, двойной интеграл, числовые и функциональные ряды, ряды Фурье, поверхностные, криволинейные интегралы.

Темы, включенные в программу, составляют основу, на которой строится курс «Математический анализ» в целом, и, в то же время, являются фундаментальной основой математических и естественных наук. Программа курса направлена на получение студентом основ фундаментального математического образования, а также обеспечивает применимость полученных знаний в профессиональной деятельности.

Теоретический материал характеризует данную дисциплину как самостоятельную научную дисциплину, в то же время, показывает, что дисциплина носит обобщающий характер, объединяющий многие науки.

### **2.1.3 Связь с предшествующими дисциплинами.**

Для успешного освоения учебного материала по дисциплине «Математический анализ» студент должен иметь математическую подготовку в объеме профильной средней школы, необходимые базовые компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Алгебра и геометрия». Студент должен помнить операции и их свойства над объектами указанной дисциплины (матрицами, векторами и т.д.), также должен иметь навыки выполнения алгебраических преобразований, вычислительные навыки.

### **2.1.4 Связь с последующими дисциплинами.**

Компетенции, сформированные в результате освоения содержания дисциплины «Математический анализ», необходимы при изучении последующих дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов. Кроме того, полученные знания и умения необходимы при выполнении курсовых работ и проектов.

## **2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

### **2.2.1 Требования ФГОС по направлению**

В результате освоения данной и последующих дисциплин у студентов должны быть сформированы следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5).

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

знать: основные понятия и методы математического анализа, теории функций комплексного переменного, дискретной математики;

уметь: применять математические методы для решения практических задач;

владеть: методами решения дифференциальных уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, математической логики, функционального анализа.

### ***2.2.2 Планируемые результаты обучения***

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплины студент должен демонстрировать следующее:

по **Разделу 1 (модуль 1)** Введение в математический анализ.

#### **на уровне знаний:**

- воспроизводить основные определения и понятия раздела;
- перечислять свойства операций над множествами, свойства пределов функции; воспроизвести графики основных элементарных функций.

#### **на уровне понимания:**

- понимать разницу между соответствием и функцией, пределом последовательности и пределом функции;

- выявлять общее в определении функции и соответствия, в определении предела последовательности и функции.

- выбирать методы вычисления пределов для различных типов неопределенностей;

- понимать обобщающий характер дисциплины для многих естественнонаучных дисциплин и, в то же время, внутреннюю логику самой дисциплины;

#### **на уровне применения:**

- производить операции над множествами и функциями;

- использовать различные формы задания функций: аналитический, графический, табличный и т.д.;

- применять различные методы вычисления пределов последовательностей и функций

#### **на уровне анализа:**

- определять виды функций;

- анализировать особенности применения установления свойств функций на различных множествах и при различных способах задания;

#### **на уровне синтеза:**

- на основе выявленных свойств определять тип неопределенности при вычислении пределов.

#### **на уровне оценки:**

- обобщить полученные сведения;

- убедиться в важности фундаментальных исследований;

- составить мнение об основаниях математического анализа;

по **Разделу 2 (модуль 2)** Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

#### **на уровне знаний:**

- знать основные определения и понятия;

- формулировать теоремы, свойства, условия;

- воспроизвести основные формулы;

#### **на уровне понимания:**

- приводить примеры применения методов дифференциального исчисления на конкретных задачах из предметной области;

- понимать и объяснять методы и алгоритмы решения на математическом уровне;

**на уровне применения:**

- производить операции дифференцирования над основными элементарными функциями, сложными функциями, неявно заданными функциями, параметрически заданными функциями;

- строить графики функций, проводя полное исследование;

- реализовывать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке;

**на уровне анализа:**

- анализировать задачу из предметной области и делать математическую постановку задачи;

- выбирать подходящий алгоритм решения;

- интерпретировать результаты;

**на уровне синтеза:**

- предлагать методы решения задач дифференциального исчисления;

- делать выводы после решения задач;

**на уровне оценки:**

- оценивать возможности применения рассматриваемой задачи в предметной области;

- определять связь с другими разделами математики, необходимость и важность всех математических дисциплин, изучаемых студентами;

- признать значение данного раздела в прикладной области;

- проявить интерес к самостоятельному изучению новых разделов дифференциального исчисления с целью открытия новых возможностей;

по **Разделу 3 (модуль 3)** – Интегральное исчисление.

**на уровне знания:**

- знать определение неопределенного интеграла и его свойства;

- знать определение определенного интеграла, его свойства и условия существования;

- знать определение несобственного интеграла и понятие его сходимости;

**на уровне понятия:**

- понимать, что неопределенный интеграл является операцией обратной дифференцированию;

- понимать, что определенный интеграл является обобщением операции суммирования на непрерывный случай;

- понимать, что несобственный интеграл является обобщением определенного интеграла на случай бесконечного промежутка интегрирования и на случай неограниченной функции;

**на уровне применения:**

- уметь вычислять неопределенные интегралы от элементарных функций определенных классов;

- уметь применять формулу Ньютона-Лейбница;

- уметь вычислять несобственные интегралы;

- уметь применять определенные и несобственные интегралы для решения задач геометрии и механики;

**на уровне анализа:**

- анализировать и понимать, что вычисление неопределенных интегралов для каждого класса функций проводится по определенному алгоритму;

- понимать, что формула Ньютона-Лейбница применяется только для непрерывных функций;

- на основе анализа приложений интегралов в геометрии и механике делать вывод о возможности их более широкого применения;

**на уровне синтеза:**

- понимать однообразие задач из различных разделов знаний с точки зрения математики;

**на уровне оценки:**

- делать выводы о связи данного модуля с другими дисциплинами и возможностях применения в предметной области.

по Разделу 4 (модуль 4) – Дифференциальные уравнения.

**на уровне знания:**

- воспроизводить основные определения и понятия модуля;

**на уровне понятия:**

- понимать, что вычисление неопределенных интегралов являлось решением самого простейшего дифференциального уравнения;

- понимать отличие обыкновенного дифференциального уравнения от уравнения в частных производных;

- иметь представление о задаче Коши и условиях ее разрешимости;

- понимать, что решение линейных уравнений второго порядка с переменными коэффициентами достаточно трудная задача, за исключением некоторых частных случаев, которая привела к созданию математической дисциплины, которая называется теорией специальных функций;

**на уровне применения:**

- уметь находить общие и частные интегралы дифференциальных уравнений первого порядка различных типов, разрешенных относительно производной;

- уметь решать уравнения высоких порядков, допускающие понижение порядка;

- уметь линейные однородные и неоднородные уравнения высоких порядков с постоянными коэффициентами;

- решать простейшие задачи с применением дифференциальных уравнений;

**на уровне анализа:**

- анализировать и понимать, что многие задачи механики, физики, социологии, экологии имеют одинаковые математические модели, выраженные одними и теми же уравнениями;

**на уровне синтеза:**

- делать вывод о том, что теория дифференциальных уравнений родилась из потребностей математического моделирования;

**на уровне оценки:**

- понять, что дифференциальные уравнения являются одним из самых мощных аппаратов математического моделирования различных процессов в науке и практической деятельности.

по Разделу 5 (модуль 5) – Числовые и функциональные ряды.

**на уровне знания:**

- воспроизводить основные определения и понятия модуля;

- знать основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;

**на уровне понятия:**

- понимать, что ряды являются обобщением понятия суммы на бесконечное число членов;

- понимать различия между абсолютной, условной и равномерной сходимостью рядов, а именно, абсолютно сходящиеся ряды обладают основными свойствами конечных сумм, условно сходящиеся ряды такими свойствами не обладают, суммы равномерно сходящиеся функциональных рядов во многом сохраняют свойства их членов, а сами ряды допускают операции, которые имели место для конечных сумм (в частности, дифференцирование и интегрирование);

- иметь представление о том, ряды являются одним из основных аппаратов в приближенных вычислениях.

**на уровне применения:**

- уметь применять признаки сходимости рядов;
- уметь разлагать функции в ряды Тейлора и Фурье;
- применять ряды для приближенных вычислений;

**на уровне анализа:**

- понимать, что ряды являются мощным средством исследования математических моделей, особенно в случаях, когда не удается найти точное решение поставленной задачи;

**на уровне синтеза:**

- делать вывод о том, что ряды по сути близки к понятию интеграла, что позволит перейти на уровень интегральных преобразований;

**на уровне оценки:**

- понять, что ряды являются одним из аппаратов математического моделирования различных процессов в науке и практической деятельности.

по **Разделу 6 (модуль 6)** Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных.

**на уровне знаний:**

- знать определения, свойства, формулировки теорем;
- знать определение и свойства двойных и тройных интегралов;
- описывать методы и алгоритмы дифференциального исчисления функций нескольких переменных;
- знать криволинейные и поверхностные интегралы двух типов;

**на уровне понимания:**

- понимать последовательность, сущность определений и теорем;
- описывать круг задач, решаемых в данном разделе;
- сделать вывод об универсальности форм рассуждения, доказательств, видов теорем;
- понимать, что кратные интегралы являются обобщениями определенного интеграла на случай функции многих переменных;
- понимать, что, кратные интегралы также являются интегралами Римана, только многомерными и что, определенный интеграл можно назвать одномерным интегралом Римана;

**на уровне применения:**

- находить области определений функций двух и трех переменных;
- реализовывать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в ограниченной области;
- уметь вычислять кратные интегралы;
- применять кратные интегралы в решении задач геометрии и механики;
- уметь находить экстремумы и условные экстремумы;

**на уровне анализа:**

- анализировать задачу из предметной области и делать математическую постановку задачи;
- выбирать подходящий алгоритм решения;
- интерпретировать результаты;
- анализировать и понимать, что большинство свойств многомерных и одномерных интегралов одинаково;

**на уровне синтеза:**

- делать выводы после решения задач;
- делать вывод о более широком, по сравнению одномерным интегралом, применении в математическом моделировании;

**на уровне оценки:**

- сознавать роль данного раздела математического анализа при обработке экспериментальных данных;

- делать выводы о связи данного модуля с другими дисциплинами и возможностях применения в предметной области;

- изучается математический аппарат исследования реальных физических полей.

по **Разделу 7 (модуль 7)** – Теория функций комплексной переменной.

**на уровне знаний:**

- знать множество комплексных чисел и операции над ними;

- воспроизводить основные определения и понятия модуля;

**на уровне понимания:**

- понимать, что функции комплексной переменной в принципе не отличаются от функций действительных переменных по определению, с точки зрения предела и непрерывности;

- понимать, что элементарная функция комплексной переменной является продолжением соответствующей функции действительной переменной во множество комплексных чисел;

- понимать, что существенное отличие функции комплексной переменной от функции действительной переменной проявляется при дифференцировании, хотя определения производных совпадают;

**на уровне применения:**

- производить операции над комплексными числами;

- выделять действительную и мнимую часть функции;

- проверять условия дифференцируемости Коши-Римана и их помощью находить производные;

**на уровне анализа:**

- понять, что остаются в силе таблица производных и правила дифференцирования;

- анализировать отличия свойств функций комплексной переменной от свойств соответствующих функций действительной переменной;

**на уровне синтеза:**

- найти совпадения свойств функций комплексной переменной со свойствами соответствующих функций действительной переменной;

**на уровне оценки:**

- установить, что при знании функций действительной переменной функции комплексной переменной требуют специального изучения;

### 2.3. Распределение учебного времени дисциплины.

Л - лекции

Пр(С) – практические (семинарские) занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

ПА – промежуточная аттестация

Выписка из учебного плана.

Таблица 1 – Распределение учебного времени дисциплины

Форма обучения	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ							
		Общей трудоемкости (час/ЗЕТ)	В том числе					Форм СРС (час)	Форм ПА
			На аудиторные занятия (час)			на СРС (час)			
			Всего / в интерактивной форме	В том числе					
Л	Лб	Пр (С) / в интерактивной форме							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
очная	1 год, 1 блок	108 / 3	48 / 8	16	-	32 / 8	60	РР,АКР,	атте-

	1 год, 2 блок	108 / 3	48 / 8	16	-	32 / 8	60	Рф, Кол. Подгот. к занятиям	ста-ция
	1 год, 3 блок	108 / 3	48 / 8	16	-	32 / 8	60		
Всего по очной форме обучения		324/ 9	144 / 24	48	-	96/ 24	180		
заочная	1 блок	108 / 3	12 / 2	6	-	6 / 2	96	КР, под-готовка к аттест	атте-ста-ция
	2 блок	108 / 3	12 / 2	6	-	6 / 2	96		
	3 блок	108 / 3	12 / 2	6	-	6 / 2	96		
Всего по заочной форме обучения		324/ 9	36 / 6	18	-	18/6	288		

#### 2.4. Тематический план дисциплины

Таблица 2 – Тематический план дисциплины «Математический анализ-1,2,3»

Учеб год, блок	Наименование разделов и перечень тем дисциплины по разделам	Фор ма обуч	Количество часов			
			все-го	в т.ч. на ауд занятия		СРС
				Л	Пр(С)	
1	2	3	4	5	7	8
<b>Математический анализ 1</b>						
1 год 1 блок (8 нед.)	<b>Раздел 1 (модуль 1)</b> Введение в математический анализ	О	22	4	10	8
		3	30	2	2	26
	<b>Раздел 2 (модуль 2)</b> Дифференциальное исчисление функций одной переменной	О	48	8	14	26
		3	38	2	2	34
	<b>Раздел 3 ( модуль 3)</b> Интегральное исчисление	О	30	4	8	18
		3	38	2	2	34
Подготовка к итоговому тесту	О	8			8	
		3	2		2	
	<b>Всего</b>	О	108	16	32	60
		3	108	6	6	96
<b>Математический анализ 2</b>						
1 год 2 блок (8 нед.)	<b>Раздел 3 (модуль 3)</b> ) Интегральное исчисление (продолжение)	О	24	4	8	12
		3	30	2	2	26
	<b>Раздел 4 (модуль 4)</b> ) Дифференциальные уравнения	О	38	6	12	20
		3	38	2	2	34
	<b>Раздел 5 (модуль 5)</b> Числовые и функциональные ряды	О	38	6	12	20
		3	38	2	2	34
Подготовка к итоговому тесту	О	8			8	
		3	2		2	
	<b>Всего</b>	О	108	16	32	60
		3	108	6	6	96
<b>Математический анализ 3</b>						
1 год 3 блок (8 нед.)	<b>Раздел 6 ( модуль 6)</b> Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных	О	76	12	24	40
		3	76	4	4	68
	<b>Раздел 7(модуль 7)</b> Теория функций комплексного переменного	О	24	4	8	12
		3	30	2	2	26
	Подготовка к итоговому тесту	О	8			8
		3	2			2
	<b>Всего</b>	О	108	16	32	60
		3	108	6	6	96

	<b>Всего по дисциплине</b>	О	324	48	96	180
		3	324	18	18	288

## 2.5. Содержание дисциплины

### 2.5.1. Лекционные занятия

Одна из форм учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Конечная цель лекций – достижение студентами достаточной степени овладения изучаемыми теоретическими знаниями, необходимыми для продолжения обучения и изучения последующих дисциплин, а также профессиональной деятельности.

Описание лекционных занятий с указанием рекомендуемых учебно-методических материалов представлено в таблице 3:

Таблица 3 – Требования к обязательному уровню и объему лекционных занятий

Порядк номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины	Распределение объема часов		Рекомендуемые УММ
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
<b>Математический анализ 1</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 1 (модуль 1) Введение в математический анализ</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
1	Тема 1.1. Множества, операции над множествами. Декартово произведение множеств. Отношения, функции. Инъекция, сюръекция, биекция. Числовые промежутки. Свойства функций. Основные элементарные функции.	2	1	[1,2,9,10]
2	Тема 1.2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Число $e$ . Предел функции. Односторонние пределы. Непрерывность функции.	2	1	[1,2,11,13]
<b>Раздел 2 (модуль 2) Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	
3	Тема 2.1. Производная функции в точке. Правила вычисления производной. Таблица производных. Производная сложной функции. Производная неявно заданной, параметрически заданной функций.	2	1	[1,2,7,9]
4	Тема 2.2. Дифференциал функции в точке. Связь дифференциала с производной. Приближенные вычисления значений функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю.	2	1	[1,6,10,11]
5	Тема 2.3. Монотонность функции, экстремум функции. Необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2	1	[1,2,5,11]
6	Тема 2.4. Выпуклость и вогнутость функции на интервале. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построение графиков.	2	1	[1,2,4,11]
<b>Раздел 3 (модуль 3) Интегральное исчисление</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	

7	Тема 3.1.Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование по частям и заменой переменной..	2	1	[1,3,10,14]
8	Тема 3,2.Интегрирование рациональных, тригонометрических функций и некоторых иррациональностей.	2	1	[1,2,10,14]
<b>Математический анализ 2</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 3 (модуль 3) Интегральное исчисление (прод)</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
9	Тема 3.3.Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям. Замена переменной. Приложения определенного интеграла.	2	1	[10,14,15]
10	Тема 3.4.Несобственные интегралы.	2	1	[1,10,11,15]
<b>Раздел 4 (модуль 4) Дифференциальные уравнения</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	
11	Тема 4.1.Дифференциальные уравнения первого порядка	2	1	[1,8,10,13]
12	Тема 4.2.Дифференциальные уравнения высших порядков	2	1	[7,8,10,11]
13	Тема 4.3.Системы дифференциальных уравнений	2	1	[2,10,11]
<b>Раздел 5 (модуль 5) Числовые и функциональные ряды</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	
14	Тема 5.1Числовые ряды: основные понятия. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременяющиеся ряды, теорема Лейбница.	2	1	[1,7,9,10]
15	Тема 5.2Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряды. Приложения рядов.	2	1	[2,4,10,11]
16	Тема 5.3Ряды Фурье.	2	1	[2,10,11]
<b>Математический анализ 3</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 6 ( модуль 6) Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	
17	Тема 6.1Функции нескольких переменных: основные понятия. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.	2	1	[1,10,11,14]
18	Тема 6.2Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	2	1	[10,11,14]
19	Тема 6.3Метод наименьших квадратов	2	1	[2,10,11,14]
20	Тема 6.4.Двойной интеграл: определения, свойства. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному. Замена переменных. Приложения двойного интеграла.	2	1	[1,11,14]
21	Тема 6,5.Тройной интеграл.	2	1	[2,10,11,14]
22	Тема 6.6. Криволинейные, поверхностные	2	1	[2,10,11,14]

	интегралы.			
<b>Раздел 7(модуль 7) Теория функций комплексного переменного</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
23	Тема 7.1.Понятие функции комплексного переменного, предел, непрерывность, некоторые элементарные функции комплексной переменной. Производная функции комплексного переменного	2	1	[2,10,11]
24	Тема 7.2.Интеграл от функции комплексного переменного	2	1	[2,10,11]
<b>Всего</b>		<b>48</b>	<b>24</b>	

Таблица 3.1. – Требования к обязательному уровню и объему лекционных занятий по дисциплине (заочная форма обучения)

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины	Распределение объема часов		Рекомендуемые УММ
		лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 (модуль 1) Введение в математический анализ</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
1	1.1.Множества, операции над множествами. Числовые промежутки. Понятие функции. Основные элементарные функции. Предел функции. Односторонние пределы. Непрерывность функции.	2	1	[1,2,10]
<b>Раздел 2 (модуль 2) Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
2	2.1.Производная функции. Производная сложной функции, неявно заданной, параметрически заданной функций. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Экстремум функции.	2	1	[1,2,10,11]
<b>Раздел 3 ( модуль 3) Интегральное исчисление</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
3	3.1.Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям и заменой переменной. Рациональные дроби	2	1	[1,5,11,14]
4	3.2.Определенный интеграл. Вычисление. Приложения определенного интеграла.	2	1	[1,3,11,15]
<b>Раздел 4 (модуль 4) ) Дифференциальные уравнения</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
5	4.1.Дифференциальные уравнения первого и второго порядков	2	1	[2,3,11,12]
<b>Раздел 5 (модуль 5) Числовые и функциональные ряды</b>				
6	5.1.Числовые ряды. Степенные ряды	2	1	
<b>Раздел 6 ( модуль 6) Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
7	6.1.Функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Произв. высших порядков.	2	1	[1,2,11]
8	6.2.Двойной интеграл: определения, свойства. Вычисление. Приложения двойного интеграла.	2	2	[1,4,11]
<b>Раздел 7(модуль 7) Теория функций комплексного переменного</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
9	7.1.Функции комплексного переменного, предел, непрерывность, некоторые элементарные функции. Производная функции комплексного переменного.	2	1	[2,10,11]

<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	
--------------	-----------	----------	--

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к лекционным занятиям.

### 2.5.2. Практические занятия.

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является формирование практических умений – профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по дисциплинам естественнонаучного и профессионального цикла в учебном плане подготовки.

Распределение бюджета времени на практическую составляющую курса представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к обязательному уровню объему практических занятий (очная форма обучения)

№ за-нят.	Наименование темы занятия	Номер раздела и темы	Распределен объема часов		Форма контр/баллы	Рекомендуемые УММ
			занятие	СРС		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Математический анализ 1</b>			<b>32</b>	<b>16</b>		
1	Множества, операции над множествами. Декартово произведение множеств. Отношения, функции. Инъекция, сюръекция, биекция. Числовые промежутки.	Раздел 1 тема 1.1	2	1	Рф1/ 12	[1,2,10]
2	Свойства функций. Основные элементарные функции. Графики. Графики функций в полярных координатах. Интерактивное занятие.	Раздел 1 тема 1.1	2	1		[1,2,9]
3	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Число $e$ .	Раздел 1 тема 1.2	2	1		[1,2,9,10]
4	Предел функции. Методы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы.	Раздел 1 тема 1.2	2	1	Выд РР1/10	[2,9,10]
5	Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва.	Раздел 1 тема 1.2	2	1		[1,2,10]
6	АКР1		2	1	АКР/20	[1,2,9,10]
7	Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Интеракт. занятие.	Раздел 2 тема 2.1	2	1		[1,2]
8	Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически, заданной неявно.	Раздел 2 тема 2.1	2	1		[10,11]
9	Дифференциал функции. Производные высших порядков.	Раздел 2 тема 2.2	2	1		[1,2,11]
10	Коллоквиум. Интерактивное занятие.	Разделы 1,2	2	1	Кл/20	[1,2,10]
11	Формула Тейлора, применение для вычисления значений функций. Правило Лопиталя. Монотонность, экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Задачи на экстремум.	Раздел 2 тема 2.3	2	1		[1,2]
12	Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Полная схема исследования функции и	Раздел 2 тема 2.4	2	1		[1,2,11]

	построение графиков.					
13	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и заменой переменной.	Раздел 3 тема 3.1	2	1	Защита РР1/10	[2,10,11]
14	Интегрирование рациональных функций.	Раздел 3 тема 3.2	2	1		[1,2,11]
15	Интегрирование тригонометрических функций и некоторых иррациональностей	Раздел 3 тема 3.2	2	1		[1,2]
16	Итоговый тест. Интерактивное занятие.		2	8	ИА1/36	[1,2,11]
<b>Математический анализ 2</b>			<b>32</b>	<b>16</b>		
17	Определенный интеграл и его свойства. Интегрирование по частям. Замена переменной.	Раздел 3 тема 3.3	2	1	Выдача РР2 /10	[1,2,15]
18	Приложения определенного интеграла.	Раздел 3 тема 3.3	2	1		[1,14,15]
19	Приложения определенного интеграла. Интерактивное занятие	Раздел 3 тема 3.3	2	1		[1,14,15]
20	Несобственные интегралы	Раздел 3 тема 3.4	2	1		[1,14,15]
21	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения	Раздел 4 тема 4.1	2	1	Защита РР2/10	[1,8,10,13]
22	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	Раздел 4 тема 4.1	2	1	Рф/12	[1,8,10,13]
23	АКР2		2	1	АКР/20	[1,8,10,13]
24	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	Раздел 4 тема 4.2	2	1		[7,8,10,11]
25	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	Раздел 4 тема 4.2	2	1		[7,8,10,11]
26	Системы дифференциальных уравнений	Раздел 4 тема 4.3	2	1		[2,10,11]
27	Коллоквиум. Интерактивное занятие.	Разделы 3,4	2	1	Кл/20	[1,2,10]
28	Числовые ряды: основные понятия. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки.	Раздел 5 тема 5.1	2	1		[1,7,9,10]
29	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды, теорема Лейбница.	Раздел 5 тема 5.1	2	1		[2,4,10,11]
30	Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряды. Приложения рядов.	Раздел 5 тема 5.2	2	1		[2,10,11]
31	Ряды Фурье.	Раздел 5 тема 5.3	2	1		[2,10,11]
32	Итоговый тест. Интерактивное занятие.		2	8	ИА1/36	[1,2,4,7-10, 14,15]
<b>Математический анализ 3</b>			<b>32</b>	<b>16</b>		
33	Область определения, предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	Раздел 6 тема 6.1	2	1	Рф/12	[1,2,11]
34	Частные производные высших порядков. Производные сложной функции и неявно заданной функции.	Раздел 6 тема 6.1	2	1		[1,2,10]

35	Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия.	Раздел 6 тема 6.2	2	1		[1,2,11]
36	Условный экстремум функции нескольких переменных.					
37	Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	Раздел 6 тема 6.2	2	1		[1,11]
38	Метод наименьших квадратов	Раздел 6 тема 6.2	2	1		[1,11]
39	АКРЗ	Раздел 6	2	1	АКР/20	[1,2,10,11]
40	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	Раздел 6 тема 6.4	2	1	Выдача РР3/10	[2,10,11]
41	Переход к полярным координатам в двойном интеграле. Приложения двойных интегралов	Раздел 6 тема 6.4	2	1		
42	Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.	Раздел 6 тема 6.5	2	1		[1,2,11]
43	Замена переменных в тройном интеграле. Приложения тройных интегралов	Раздел 6 тема 6.5	2	1		[1,2,11]
44	Вычисление криволинейных интегралов. Вычисление поверхностных интегралов.	Раздел 6 тема 6.6	2	1	Защита РР3/10	[1,2,10]
45	Коллоквиум. Интерактивное занятие.	Раздел 6	2	1	Кл/20	[1,2,11]
46	Функции комплексного переменного, предел, непрерывность, некоторые элементарные функции. Производная функции комплексного переменного	Раздел 7 Тема 7.1	2	1		[1,2,11]
47	Интеграл от функции комплексного переменного	Раздел 7 Тема 7.2				
48	Итоговый тест. Интерактивное занятие.		2	1	ИА3/36	[1,2,10,11]
<b>Всего по блокам 1,2,3</b>			<b>96</b>	<b>48</b>		

АКР – аудиторная контрольная работа

РР – типовая расчетная работа

Кл – коллоквиум

Рф – реферат

Интерактивные методы обучения используются при проведении практических занятий.

Таблица 4.1 – Требования к обязательному уровню объему практических занятий (заочная форма обучения)

№ занят.	Наименование темы занятия	Номер раздела и темы	Распределен объема часов		Форма контр/баллы	Рекомендуемые УММ
			занятие	СРС		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Математический анализ 1</b>			<b>32</b>	<b>16</b>		
1	Множества, операции над множествами. Числовые промежутки. Понятие функции. Основные элементарные функции. Предел функции. Односторонние пределы. Непрерывность функции.	Раздел 1 тема 1.1	2	1		[1,2,10]
2	Производная функции. Производная сложной функции, неявно заданной, параметрически заданной функций. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Экстремум функции.	Раздел 2 тема 2.1	2	1		[1,2,9]
3	Неопределенный интеграл. Интегрирова-	Раздел 3	2	1		[1,2,9,10]

	ние по частям и заменой переменной. Интерактивное занятие	тема 3.1				
4	Определенный интеграл. Вычисление. Приложения определенного интеграла.	Раздел 3 тема 3.2	2	1		[2,9,10]
5	Дифференциальные уравнения первого и второго порядков	Раздел 4 тема 4.1	2	1		[1,2,10]
6	Числовые ряды. Степенные ряды. Интерактивное занятие.	Раздел 5 тема 5.1	2	1		[1,2]
7	Функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Произв. высших порядков.	Раздел 6 тема 6.1	2	1		[1,2,11]
8	Двойной интеграл: определения, свойства. Вычисление. Приложения двойного интеграла.	Раздел 6 тема 6.2	2	1		[1,2,10]
9	Функции комплексного переменного, предел, некоторые элементарные функции. Производная функции комплексного переменного. Интеракт. занятие	Раздел 7 тема 7.1	2	1		[1,2,11]
<b>Всего по блокам 1,2,3</b>			<b>18</b>	<b>9</b>		

### 2.5.3. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов (СРС) – самостоятельная работа, выполняемая во внеаудиторное время.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к аудиторным контрольным работам (АКР);
- выполнение и защита расчетных работ (РР);
- подготовка и защита реферата (Рф);
- подготовка к сдаче коллоквиума (Кл)
- подготовка к итоговой аттестации (ИА).

Таблица 5 — Учебно-методическая (технологическая) карта СРС (очная форма обучения)

№ раздела	Форма СРС	Наименование индивидуального проекта-задания или вида СРС	Код индивид. проекта или вида СРС	Объем часов на СРС	Сроки выполнения	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
Разд2	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных расчетных работ	РР1	8	2-6 нед.	1-15	защита
Разд3	вне-ауд.	Подготовка к контрольной работе	АКР1	6	7 нед.	1-15	проверка
Разд1 Разд2	вне-ауд.	Подготовка реферата	Рф1	6	1-3 нед.	1,2,4,7 8,10	защита
Разд1 Разд2	вне-ауд.	Подготовка к коллоквиуму	Кл1	8	5 нед.	1-4,7,8	
Разд. 1-3	вне-ауд.	Подготовка к итоговому тесту	ИА1	8	8 нед.	1-15	аттестац
Общие затраты времени студентом по приведенным				28+8			

видам СРС в 1-м учебном блоке							
Разд3	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных расчетных работ	РР2	8	11-12 нед.	1-15	защита
Разд4	вне-ауд.	Подготовка к контрольной работе	АКР2	6	14 нед.	1-15	проверка
Разд3 Разд4	вне-ауд.	Подготовка реферата	Рф2	6	9-11 нед.	1,2,4,7 8,10	защита
Разд3 Разд4	вне-ауд.	Подготовка к коллоквиуму	Кл2	8	13 нед.	1-4,7,8	
Разд. 3-5	вне-ауд.	Подготовка к итоговому тесту	ИА2	8	16 нед.	1-15	аттестация
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС во 2-м учебном блоке				28+8			
Разд6	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных расчетных работ	РР3	8	20-23 нед.	1-15	защита
Разд6	вне-ауд.	Подготовка к контрольной работе	АКР2	6	20 нед.	1-15	проверка
Разд7	вне-ауд.	Подготовка реферата	Рф2	6	17-23 нед.	1,2,4,7 8,10	защита
Разд6	вне-ауд.	Подготовка к коллоквиуму	Кл2	8	21 нед.	1-4,7,8	
Разд. 3-5	вне-ауд.	Подготовка к итоговому тесту	ИА2	8	16 нед.	1-15	аттестация
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 3-м учебном блоке				28+8			
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС по всей дисциплине				84+24			

Общие затраты времени студентом по всем видам СРС  
(очная форма обучения)

Подготовка к лекционным занятиям:	24
Подготовка к практическим занятиям:	48
Подготовка реферата и его защита:	18
Подготовка к АКР:	18
Выполнение РР и подготовка к защите:	24
Подготовка к сдаче коллоквиума (Кл)	24
Подготовка к ИА:	24
Всего:	180

Таблица 5.1. — Учебно-методическая (технологическая) карта СРС (заочная форма обучения)

№ раз-дела	Форма СРС	Наименование индивидуального проекта-задания или вида СРС	Код инд проекта видСРС	Объем часов СРС	Сроки выполнения	Рекоменд УММ	Форма контр.
1	2	3	4	5	6	7	8
Разд 1,2,3	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных контрольных работ	КР1	88	В теч. семестра	1-15	защита
Разд. 1,2,3	вне-ауд.	Подготовка к итоговому тесту	ИА1	2	В теч. семестра	1-15	аттестация
Общие затраты времени студентом по приведенным				88+2			

видам СРС в 1-м учебном блоке								
Разд. 3,4,5	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных контрольных работ	КР2	88	В теч. семестра	1-15	защита	
Разд. 3,4,5	вне-ауд.	Подготовка к итоговому тесту	ИА2	2	В теч. семестра	1-15	аттестация	
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС во 2-м учебном блоке				88+2				
Разд. 6,7	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных контрольных работ	КР2	88	В теч. семестра	1-15	защита	
Разд. 6,7	вне-ауд.	Подготовка к итоговому тесту	ИА2	2	В теч. семестра	1-15	аттестация	
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 3-м учебном блоке				88+2				
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС по всей дисциплине				264+6				

Общие затраты времени студентом по всем видам СРС (заочная форма обучения)

Подготовка к лекционным занятиям:	9
Подготовка к практическим занятиям:	9
Выполнение индивидуальных контрольных работ:	264
Подготовка к ИА:	6
Всего:	288

Самостоятельная работа студентов (СРС) – самостоятельная работа, выполняемая во внеаудиторное время.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным и практическим занятиям;
- выполнение реферата Рф;
- подготовка к АКР;
- выполнение РР;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка к аттестации ИА.

## 2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Таблица № 6 – Обеспеченность дисциплины «Математический анализ» учебно-методическими материалами.

Код и наимен. направл.	Учебно-методический материал		Всего	На 1 обуч.
	№ п/п	Наименование		
201000.62 «Биотехнические системы и технологии»	<b>Основная литература</b>		31	
	1.	Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / Н. С. Пискунов. - Минск : Высшая школа, 2011		
	2.	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : Учеб. Для вузов / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – Изд.12-е,стер. – СПб. : Лань, 2005. – 736 с. : ил.		
	3.	Высшая математика для экономистов : Учеб. для экон. спец. вузов / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ, 2008. Высшая математика для экономистов : Учеб. для экон. спец. вузов / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 4-е изд. - М. : ЮНИТИ, 2010.	55	

			26	
4.	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Учеб. пособие для вузов.- СПб. : Профессия, 2005		1	
5.	Сборник задач по высшей математике для экономистов : Учеб. пособие для экон. и упр. спец. вузов / РЭА им. Г.В. Плеханова ; Под ред. В.И. Ермакова. - М. : ИНФРА-М, 2004. -		150	
6.	<b>Дополнительная литература</b> Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике : Учеб. пособие для вузов.- 14-е изд., испр. - М. :ФИЗМАТЛИТ, 2003 Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике : Учеб. пособие для вузов.- 15-е изд., испр. - М. :ФИЗМАТЛИТ, 2005 Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике : Учеб. пособие для вузов.- 17-е изд., испр. - М. :ФИЗМАТЛИТ, 2010		93 98 299	
7.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учеб. пособие для вузов: В 2-х ч. / П.Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : Оникс : Мир и образование, 2009.		57	
8.	Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу : Учеб. пособие для вузов. - Изд. 5-е. - Минск : Высшая школа А, 2008. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу : Учеб. пособие для вузов. - Изд. 5-е. - Минск : Высшая школа А, 2009.		30 100	
9.	Высшая математика для экономических специальностей : Учебник и практикум. Части I и II : Учеб. для вузов для экон. спец. / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшее образование, 2006. Высшая математика для экономических специальностей : Учебник и практикум. Части I и II : Учеб. для вузов для экон. спец. / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшее образование, 2010.		11 1	
10.	Шипачев В.С. Высшая математика : Учеб. для вузов / В.С. Шипачев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2011. - 479 с.		1	
11.	Гармаев В. Д. Функции многих переменных : учеб. пособие / В.Д. Гармаев, С.Г. Баргуев, С.С. Гармаева ; ВСГТУ. - Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2011. - 84 с. : ил.		80	
12.	Багаева С.Д.Пособие по высшей математике для студентов экономических специальностей : Учебно-метод. комплекс для дистанционного обучения / С.Д. Багаева; ВСГТУ. - Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ. - 2006 Ч. 1. - 2006. - 68 с. : ил		135	
13.	Багаева С.Д.Пособие по высшей математике для студентов экономических специальностей / С.Д. Багаева ; ВСГТУ. - Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ. - 2009 Ч. 2. - 2009. - 46 с. : ил.		135	
14.	Баргуев, С. Г. Методы интегрирования [Текст] : учеб. пособие [для вузов] / С.Г. Баргуев, В.Д. Гармаев, С.С. Гармаева ; ВСГТУ. - Улан-Удэ : Издательство ВСГТУ, 2010. - 66 с. : ил.		80	
15.	"Приложения определенного интеграла" : метод. указания к выполнению типового расчета / ВСГТУ ; Сост. С.С. Гармаева, В.Д. Гармаев, Т.Я. Ошорова. - Улан-Удэ : Издательство ВСГТУ, 2009. - 37 с		5	

## 2.7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 7 – Сведения об оснащённости образовательного процесса специальным и лабораторным оборудованием

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		Перечень оборудования и систем			Примечание
№	Наименование	№№ п/п	Наименование	Кол.	
1	Лекционная аудитория	1	Ноутбук, видеопроектор	1	
		2		1	

## 2.8. Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов

Система контроля по дисциплине разработана в соответствии со следующими внутривузовскими нормативными документами:

- Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов ВСГТУ» (рег. № П.473.1210.06.8.11-2007);
- Положение «Внутренние аудиты» (рег. № П.473.1310.06.8.01-2007);
- Положение «Управление несоответствиями» (рег. № П.473.1310.05.8.08-2007);
- Положение «Корректирующие и предупреждающие действия» (рег. № П.473.1310.05.8.10-2007);
- Инструкция «Структура и оформление тестов» (рег. № П.473.1220.08.7.02-2005);
- Положение «Балльно-рейтинговая система оценки качества обучения» (№П.473.1210.06.8.62-2010).

2.8.1. Для повышения объективности процедур оценки уровня учебных достижений обучающихся и обеспечения качества их подготовки по дисциплине разработана и используется балльно-рейтинговая система контроля. Шкала оценки, разработанная в соответствии с Положением «Балльно-рейтинговая система оценки качества обучения» представлена в таблице 8:

Таблица 8 – Шкала оценки

Трудоёмкость дисциплины		Итоговая оценка по дисциплине											РС
		Неуд. 2		Удовлетворительно 3				Хорошо 4			Отлично 5		
ЗЕТ	Махбалл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	
1 блок 3	108	0-53	54- 58	59- 64	65- 69	70- 75	76- 80	81- 85	86- 91	92- 96	97- 102	103- 108	Баллы
2 блок 3	108	0-53	54- 58	59- 64	65- 69	70- 75	76- 80	81- 85	86- 91	92- 96	97- 102	103- 108	
3 блок 3	108	0-53	54- 58	59- 64	65- 69	70- 75	76- 80	81- 85	86- 91	92- 96	97- 102	103- 108	

### 2.8.2. Распределение баллов по видам работ.

В таблице 9 представлена совокупность контрольных мероприятий и распределение баллов по соответствующим видам учебной деятельности. Исходя из трудоёмкости каждого блока, составляющей 3 ЗЕТ максимальный балл в каждом блоке составляет 108.

Таблица 9 – Контрольные мероприятия и распределение баллов по видам работ учебном блоке.

Виды учебной деятельности	Максимальное количество баллов		
	1 уровень- понимания	2 уровень- вос- произведения	3 уровень- применения

<b>Нормативный фонд</b>				
1	Коллоквиум	10-13	14-17	18-20
2	Контрольные работы	10-13	14-17	18-20
3	Расчетные работы	10-13	14-17	18-20
4	Реферат	7-8	9-10	11-12
5	Итоговое тестирование	19-24	25-31	32-36
<b>Поощрительный фонд (не обязателен)</b>				
6	Участие в олимпиадах	3 (1-я десятка)	5 (2-3 место)	10 (победитель)
7	Участие в студенческих конференциях	5		
8	Посещение всех занятий(100%)	3		
9	Досрочное выполнение РР	2		
<b>Фонд штрафных баллов</b>				
10	Нарушение сроков предоставления работ по неуважительной причине - на 1-7 дней применяется поправочный коэффициент 0,85 - на 8-14 дней – коэффициент 0,7 - если работа не представлена в течение 14 дней после установленного срока и до окончания учебного блока, она считается невыполненной.			

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические указания для студентов**

Предусмотренные учебным планом аудиторные контрольные работы (АКР) и типовые расчетные работы (РР) должны быть выполнены согласно календарному плану занятий. После проверки правильности выполнения РР проводится их защита с целью выяснения степени усвоения студентами теоретического материала и практических навыков и умений при решении задач.

ЛИСТ САМОКОНТРОЛЯ Студента \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

Таблица 10.

	Название темы	Макси-баллы	Дата	Фактические баллы
1	Коллоквиум	20		
2	Контрольные работы	20		
3	Расчетные работы	20		
4	Реферат	12		
5	Итоговое тестирование	36		
6	Поощрительный фонд			
7	Фонд штрафных баллов			
Итого по учебному блоку		108		

### **Методические указания для преподавателя**

#### **1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам**

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- формулировки теорем и предложений, их доказательства;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического характера, их применения;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

### ***1.2. Методические рекомендации по организации практических занятий***

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических занятиях, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений – умение выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, умение решать разнообразные задачи, умение самостоятельно работать с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения курсовых работ, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения заданий имеются методические указания для студентов оформленные отдельными брошюрами.

На первом практическом занятии преподаватель обязан представить студентам всю информацию по организации изучения дисциплины. Для оптимизации временных затрат по информированию студентов преподавателю рекомендуется разработать технологическую карту работы студента и преподавателя, включающую:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по разделам, так и в целом по блоку.
- практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- содержание СРС (перечень тем рефератов и докладов к семинарам; варианты расчётной работы) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Принципы интерактивного обучения, реализуемые при проведении занятий:

- свобода выбора (тематики работы студентами определяются самостоятельно/выбирают из предложенного перечня);

- оценивание результатов работы на основе самооценки и внешней оценки.

Деятельность групп по решению проблем охватывает следующие этапы:

- выяснение содержания/значения понятий и терминов;
- определение и анализ проблемы и ее последствий, т.е. разбиение ее на составные элементы или задачи;
- ранжирование по важности выделенных элементов/задач и установление связи между ними;
- формулирование задачи;
- поиск дополнительной информации;
- оформление отчёта о проделанной работе, его рецензирование и самооценка;
- демонстрация отчета перед группой с описанием выбранного метода решения и его обоснование.

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчётов по выполненным работам в рамках раздела. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учётом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

### 1.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);
- подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ);
- разработка реферата по заданной теме (тематики приведены в приложении к рабочей программе);
- выполнение расчётной работы по теме.

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защиты в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Предусмотренные учебным планом аудиторные контрольные работы (АКР) и типовые расчетные работы (РР) должны быть выполнены согласно календарному плану занятий. После проверки правильности выполнения РР проводится их защита с целью выяснения степени усвоения студентами теоретического материала и практических навыков и умений при решении задач.

Студент может быть допущен к экзамену только при получении положительных оценок по всем АКР и РР.

Таблица 11. Методические разработки для преподавателя, проводящего учебные занятия по данной дисциплине

№п/п	Наименование	Назначение
1	2	3
1	Гармаева С.С., Гармаев В.Д. Исследование функций и построение графиков. Методические указания по математике для студентов всех специальностей. - Улан-Удэ, ВСГТУ, 2008	Для студентов и преподавателей дисциплины
2	Гармаева С.С., Гармаев В.Д., Ошорова Т.Я. Приложения определенного интеграла. Методические указания к выполнению типового расчета. - Улан-Удэ, ВСГТУ, 2009	Для студентов и преподавателей дисциплины
3	Баргуев С.Г., Гармаев В.Д., Гармаева С.С. Методы интегрирования: Учебное пособие. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010.-68с.	Для студентов и преподавателей дисциплины
4	Гармаев В.Д., Баргуев С.Г. Гармаева С.С. Функции многих переменных: Учебное пособие. – Улан- Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011.—84 с.	Для студентов и преподавателей дисциплины
5	Назарова Л.И. Методические указания по выполнению типовых расчетов по теме «Дифференциальные уравнения» - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010.-28с.	Для студентов и преподавателей дисциплины

Деятельность преподавателя по управлению учебно-воспитательным процессом по данной дисциплине осуществляется согласно таблице 12.

Таблица 12. Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины

№ п/п	Наименование вида работ	Код вида работ	Номер недели 1-го учебного блока								При мечание
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Приложение к рабочей программе «Математический анализ-1,2,3»

Перечень тем рефератов по учебным блокам

Учебный блок 1

1. Элементарные функции, их классификация. Графики основных элементарных функций.
2. Приложения производной к решению различных задач.

Учебный блок 2

1. Приложения интегрального исчисления функций одной переменной
2. Приложения дифференциальных уравнений к решению задач.

Учебный блок 3

1. Приложения кратных интегралов к решению различных задач.
2. Методы теории функций комплексной переменной решения прикладных задач.