

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
(ФГБОУ ВПО ВСГУТУ)

Кафедра «Прикладная математика»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. председателя НМС ВСГУТУ

В. Н. Батури

Начальник УМУ

И. В. Мотошкин

УТВЕЖДАЮ:

Декан ЭГФ ИУР

С. П. Ангасва

« » 20 г.

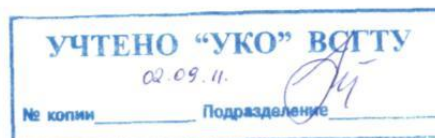
Рег. № 43 от 02.09.11.

Экз. № 2

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
дисциплины «Математический анализ»

по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»
(квалификация (степень) «бакалавр»)

Эколого-гуманитарный факультет института устойчивого развития (ЭГФ ИУР)



Улан – Удэ
2011

Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) «Математический анализ» разработан на кафедре «Прикладная математика» эколого-гуманитарного факультета института устойчивого развития (ЭГФ ИУР) на основании ФГОС ВПО для направления 231300 «Прикладная математика» (квалификация(степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.12.2009 г. №722 и учебного плана ВСГТУ (рег. № УП.О.231300.62.00-2010)

Составитель УМКД:

 Е.В. Елтошкина

УМКД обсужден и одобрен на заседании кафедры 

(протокол № 1 от 31.08.11)

Заведующий кафедрой



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
.	«Прикладная математика», дата рассмотр <u>31.08.11</u> № протокола <u>1</u>		.	ЭГФ ИУР, дата рассмотр <u>1</u> № протокола <u>1</u>	

Содержание

1. Аннотация к дисциплине
2. Рабочая программа учебной дисциплины
- Раздел 1. Цели и задачи изучения дисциплины
- Раздел 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины
- Раздел 3. Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины
- Раздел 4. Распределение учебного времени дисциплины (учебной деятельности)
- Раздел 5. Тематический план дисциплины
- Раздел 6. Содержание дисциплины
- Раздел 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
- Раздел 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
- Раздел 9. Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов
3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
- 3.1 Методические указания для студентов
- 3.2 Методические указания для преподавателя

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математический анализ» по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика» (квалификация(степень) «бакалавр»)

Трудоемкость: 24 ЗЕТ.

Статус дисциплины: обязательная.

Обеспечивающая кафедра: «Прикладная математика»

АННОТАЦИЯ

1. *Краткая характеристика учебной дисциплины, ее место в учебном процессе*

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла. Рассматриваются различные разделы одномерного и многомерного математического анализа.

2. *Цели и задачи изучения дисциплины*

Данная дисциплина является одной из базовых дисциплин, на которых строится образование студента- математика.

3. *Взаимосвязь с предшествующими и последующими дисциплинами*

Дисциплина необходима для успешного изучения всех математических дисциплин учебного плана подготовки, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Для усвоения дисциплины, обучающиеся должны знать математику в объеме полной средней общеобразовательной школы, владеть соответствующей терминологией, иметь вычислительные навыки.

5. *Ожидаемые результаты освоения дисциплины*

Дисциплина считается освоенной, если будут освоены все дидактические единицы согласно рабочей программе. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть теоретическим материалом и практическими навыками, необходимыми для дальнейшего обучения, в том числе для итоговой государственной аттестации.

Формирует компетенции:

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

ОК-2- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

ОК-9-стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-10-осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

ПК-11- знать основные положения, законы и методы естественных наук; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат;

ПК-12- готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач;

ПК-14—способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.

6. *Перечень элементов учебно-методического комплекса*

В учебно-методический комплекс входят:

- рабочая программа учебной дисциплины;
- учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
 - перечень рекомендуемой литературы,
 - перечень используемых информационных продуктов.
- методическое обеспечение контроля знаний обучающихся:
 - аудиторные контрольные работы,
 - типовые расчетные работы,

- экзаменационные вопросы.

● Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7. **Инновационность учебно-методического комплекса** заключается в совершенствовании с учетом тенденций современности традиционных подходов и принципов преподавания, частично используются интерактивные методы обучения.

8. УМКД и РПУД составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВПО для данной специальности, утвержденным приказом Минобрнауки от 14.12.2009г. №722.

9. Автор учебно-методического комплекса – доцент кафедры «Прикладная математика» Елтошкина Е.В.

Зав.кафедрой
«Прикладная математика»

А.Д. Мижидон

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины «Математический анализ»
по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»
(квалификация(степень) «бакалавр»)

Разработана на основании ФГОС ВПО для направления 23130 «Прикладная математика»
(квалификация(степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Минобрнауки России от
14.12.2009г. №722

Улан – Удэ
2011

Раздел 1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цели и задачи дисциплины

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: применение и исследование математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений во всех сферах производственной, хозяйственной, социальной, экономической, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании.

Цель курса: последовательное изложение основных методов и результатов математического анализа, которая наряду с линейной и векторной алгеброй составляют основу фундаментального математического образования студентов-математиков.

Основными целями изучения дисциплины "Математический анализ" являются следующие: формирование у студентов достаточно широкого взгляда на дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, вариационное исчисление; развитие математической культуры и мышления студентов, навыков доказательств.

Главная задача курса «Математический анализ» дать студентам теоретические знания и хорошую практическую подготовку, необходимую для успешного применения полученных знаний при изучении последующих дисциплин учебного плана.

1.2 Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Математический анализ» относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин. Дисциплина «Математический анализ» наряду с дисциплинами «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия» является базовой, на которой строится математическое образование современного студента – математика.

Рассматриваются различные разделы одномерного и многомерного математического анализа.

Курс «Математический анализ» состоит из следующих дидактических единиц:

1. Теория множеств и теории вещественных чисел.
2. Основные понятия и факторы теории пределов, техникой вычисления пределов.
3. Понятиями и свойствами непрерывных функций одной или нескольких переменных.
4. Основными определениями и теоремами дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных.
5. Основными понятиями и факторами, связанными с функциональными последовательностями и рядами.
6. Теорией числовых и степенных рядов, разложением функций в ряд Тейлора.
7. Навыками вычисления определенных и неопределенных интегралов.
8. Понятиями и фактами теории криволинейных и кратных интегралов, а так же интегралов, зависящих от параметра, их применениями к решению геометрических, механических и физических задач.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

Для усвоения дисциплины, обучающиеся должны знать математику в объеме полной средней общеобразовательной школы, владеть соответствующей терминологией, иметь вычислительные навыки.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Дисциплина «Математический анализ» является одной из базовых дисциплин, на которых строится математическое образование современного студента – математика.

Освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего успешного изучения всех последующих математических и естественнонаучных дисциплин учебного плана подготовки.

Дисциплина «Математический анализ» формирует базу для последующего изучения таких математических дисциплин, как дифференциальные уравнения, функциональный анализ, уравнения математической физики, методы оптимизации, вариационное исчисление и др. Аппарат курса математического анализа используется для построения численных методов и создания вычислительных методов и алгоритмов для решения прикладных задач.

Раздел 2. Требования к уровню содержания дисциплины

2.1 Требования ФГОС ВПО

Изучение дисциплины формирует следующие компетенции:

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

ОК-2- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

ОК-9-стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-10-осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

ПК-11- знать основные положения, законы и методы естественных наук; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат;

ПК-12- готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач;

ПК-14-способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.

2.2 Планируемые результаты обучения

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

на уровне знаний:

- воспроизводить базовые понятия и основные технические приемы.

на уровне понимания:

- объяснять содержание основных формулировок

на уровне применения:

- применить полученные знания в новых ситуациях.

на уровне анализа:

- сравнить и противопоставить различные варианты решения задачи, доказательства теоремы.

на уровне синтеза:

- предложить иные варианты решения задачи, доказательства теоремы.

на уровне оценки:

- оценить роль изученного материала для данной конкретной цели.

В результате изучения дисциплины «Математический анализ» студент должен знать:

1. Понятие множества, действия над множествами. Рациональные и иррациональные числа. Основные свойства действительных чисел;

2. Предел последовательности. Число e , лемма о вложенных отрезках, существование точных граней множества и сечения во множестве действительных чисел. Подпоследовательности. Верхний и нижний предел. Критерий Коши существования предела. Теорема Вейерштрасса. Счетное множество. Счетность множества рациональных чисел. Несчетность множества действительных чисел.

3. Понятия функций одной и многих переменных. Элементарные функции. Понятие предела функций. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Порядок, переменной, эквивалентность (асимптотика). Непрерывность функций в точке и на отрезке $[a, b]$. Теорема Вейерштрасса, Коши и Контора.

Овладеть следующими навыками и умениями:

1. Находить производные и дифференциалы функций. Разлагать функции по формулам Тейлора.

2. Знать правило Лопиталя, уметь применять его при вычислении пределов.

3. Уметь вычислять интегралы, применяя таблицу, основные свойства интегралов и методы интегрирования.

4. Уметь вычислять определенный интеграл, по формуле Ньютона – Лейбница. Знать теоремы существования для определенных, непрерывных и монотонных функций, свойства определенных интегралов. Приложения определенных интегралов. Приближенные методы.

5. Знать определения несобственных интегралов и их вычисления, несобственный интеграл и ряд.

6. Знать определения числового, функционального ряда и последовательности функций, основные методы исследования их несходимости.

Демонстрировать способность и готовность:

-применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин учебного плана подготовки, для постановки и решения прикладных задач.

Раздел 3. Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины

Дисциплина «Математический анализ» в обязательном порядке должна включать следующие дидактические единицы:

1. Введение

- 1.1. Предмет задачи математического анализа.
- 1.2. Элементы теории множеств. Символика математической логики.
- 1.3. Действия над множествами.

2. Действительные числа.

- 2.1 Рациональные числа.
- 2.2 Иррациональные числа.
- 2.3 Упорядоченные множества действительных чисел и его непрерывность.
- 2.4 Границы числовых множеств.
- 2.5 Арифметические операции над действительными числами.
- 2.6 Свойства действительных чисел.
- 2.7 Неравенства для абсолютных величин.

3. Теория пределов

- 3.1 Числовая последовательность и ее предел.
- 3.2 Простейшие свойства сходящей последовательности.
- 3.3 Бесконечно малые и бесконечно большие величины
- 3.4 Свойства пределов.
- 3.5 Неопределенные выражения.
- 3.6 Монотонные последовательности.
- 3.7 Лемма о вложенных отрезках.
- 3.8 Последовательности, верхний и нижний приделы.
- 3.9 Фундаментальные последовательности, критерий Коши.

4 Функции одной переменной.

- 4.1 Понятие функции.
- 4.2 Элементарные функции.
- 4.3 Предел функции.
- 4.4 Свойство пределов функции.
- 4.5 Вычисление пределов.
- 4.6 Предел монотонной функции.
- 4.7 Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
- 4.8 Непрерывность функции в точке.
- 4.9 Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва.
- 4.10 Непрерывность и разрывы монотонных функций.
- 4.11 Функции непрерывные на отрезке
- 4.12 Равномерная непрерывность функций.

5. Дифференциальное исчисление для функций одной переменной

- 5.1. Определение производной. Свойства. Геометрический и механический смысл производной. Таблица производных.
- 5.2. Дифференциал функции.
- 5.3. Производная сложной и обратной функций.
- 5.4. Производная и дифференциалы высшего порядка.
- 5.5. Возрастание и убывание функций на интервале. Локальный экстремум.
- 5.6 Необходимое и достаточное условия локального экстремума.

- 5.7. Теорема о среднем.
- 5.8. Формула Тейлора. Формула Тейлора для основных элементарных функций.
- 5.9. Выпуклость кривой в точке и на отрезке, точки перегиба.
- 5.10. Раскрытие неопределенностей.
- 5.11. Кусочно-непрерывные и кусочно-гладкие функции.

6. n-мерное пространство. Геометрия кривой.

- 6.1. n-мерное пространство. Линейное множество.
- 6.2. Евклидовое n-мерное пространство.
- 6.3. Линейное нормированное пространство.
- 6.4. Вектор – функция в n-мерном евклидовом пространстве.
- 6.5. Кривая в n-мерном пространстве.
- 6.6. Геометрический смысл производной вектор – функции.
- 6.7. Длина дуги кривой.
- 6.8. Касательная. Нормаль к плоской кривой.
- 6.9. Кривизна и радиус кривизны кривой, плоская кривая. Эволюта и эвольвента.

7. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

- 7.1. Открытое множество.
- 7.2. Предел функции.
- 7.3. Непрерывная функция.
- 7.4. Частные производные и производная по направлению.
- 7.5. Дифференцируемая функция; производная по направлению; градиент.
- 7.6. Касательная плоскость. Независимость от порядка дифференцирования.
- 7.7. Дифференциал функции. Дифференциал высшего порядка.
- 7.8. Предельная точка. Теорема Вейерштрасса. Замкнутые и открытые множества.
- 7.9. Функция на множестве. Свойства непрерывных функций на замкнутом и ограниченном множестве.
- 7.10. Лемма о вложенных прямоугольниках и лемма Бореля.
- 7.11. Формула Тейлора.
- 7.12. Локальный (абсолютный) экстремум функции.
- 7.13. Теорема существования неявной функции. Теорема существования решения системы уравнений.
- 7.14. отображения.
- 7.15. Гладкая поверхность и её ориентация.
- 7.16. Локальный относительный экстремум.
- 7.17. Замена переменных в частных производных.

8. Неопределенные интегралы.

- 8.1. Первообразная. Свойства. Определение неопределенного интеграла. Свойства таблицы интегралов.
- 8.2. Методы, замена переменной и интегрирование по частям.
- 8.3. Интегралы, содержащие квадратные трехчлены.
- 8.4. Разложение рациональной функции на простейшие дроби.
- 8.5. Интегрирование рациональной функции.
- 8.6. Метод Остроградского выделения рациональной части из интеграла.
- 8.7. Интегрирование алгебраических иррациональностей.
- 8.8. Подстановки Эйлера.
- 8.9. Биномиальные дифференциалы. Теорема Чебышева.
- 8.10. Интегрирование тригонометрических выражений. Тригонометрические подстановки.
- 8.11. Несколько важных интегралов не выражающихся в элементарных функциях.

9. Определенный интеграл Римана.

- 9.1. Задачи, приводящиеся к понятию определенного интеграла и его определения. Ограниченность интегрируемой функции.
- 9.2. Суммы Дарбу. Свойство.

- 9.3. Основная теорема.
- 9.4. Теоремы о существовании интеграла от непрерывной и монотонной функции на $[a, b]$.
- 9.5. Аддитивные и однородные свойства интеграла.
- 9.6. Неравенство и теорема о среднем.
- 9.7. Определение несобственных интегралов и теорема Коши.
- 9.8. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Теорема сравнения.
- 9.9. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы и ряд. Формулы Валлиса и Стирлинга.
- 10. Некоторые приложения интегралов. Приближенные методы.**
- 10.1. Площадь в прямоугольных и полярных координатах.
- 10.2. Объем тела вращения.
- 10.3. Длина дуги гладкой кривой.
- 10.4. Площадь поверхности тела вращения.
- 10.5. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 10.6. Квадратурные формулы прямоугольников и трапеций.
- 10.7. Общая квадратурная формула. Функционал.
- 10.8. Формула Симпсона.
- 11. Ряды.**
- 11.1. Понятия ряда и его суммы.
- 11.2. Действия с рядами.
- 11.3. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.
- 11.4. Ряд Лейбница.
- 11.5. Абсолютно сходящиеся ряды.
- 11.6. Условно и безусловно сходящиеся ряды с действительными членами.
- 11.7. Последовательность и ряды функций. Равномерная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля.
- 11.8. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся рядов на отрезке.
- 11.9. Степенные ряды.
- 11.10. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
- 11.11. Степенные ряды функций e^z , $\cos z$, $\sin z$ комплексной переменной.
- 11.12. Приближенное вычисление элементарных функций.
- 12. Собственные и несобственные интегралы, зависящие от параметра.**
- 12.1. Собственные интегралы, зависящие от параметра. Теорема Коши, Вейерштрасса, правило Лейбница.
- 12.2. Основные определения о равномерной сходимости несобственных интегралов, зависящих от параметра. Признаки Вейерштрасса, Коши, Лейбница.
- 12.3. Эйлеровы интегралы. Свойства.
- 12.4. Выводы формул вычисления и связь интегралов Эйлера.

Раздел 4. Распределение учебного времени дисциплины (учебной деятельности)

Выписка из плана учебного процесса для направления 231300 «Прикладная математика», утвержденного _____

Таблица 1— Распределение учебного времени дисциплины (учебной деятельности)

Фор- ма обу- чения	Учебный блок, продол- житель- ность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ							Форма СРС	Фор- ма ПА
		Общей трудоем- кости (час/ЗЕТ)	В том числе					На СРС (час)		
			На аудиторные занятия (час)			На СРС (час)				
			всего	В том числе						
				Л	Лб	Пр(С)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
очная	1 блок,	108/3	48	16	-	32	52	РР1,	8	

	8 недель							P1	
очная	2 блок, 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP2, P2	8
очная	3 блок 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP3, P3	8
очная	4 блок 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP4, P4	8
очная	5 блок 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP5, P5	8
очная	6 блок 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP6, P6	8
очная	7 блок 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP7, P7	8
очная	8 блок 8 недель	108/3	48	16	-	32	52	PP8, P8	8
Всего		864/24	384	128	-	256	416		

Раздел 5. Тематический план дисциплины

Таблица 2—Тематический план дисциплины «Математический анализ»

Учебный блок, продолжительность	Наименование разделов и перечень тем дисциплины по разделам	Форма обучения	Количество часов				На СРС
			Всего	В том числе на аудиторные занятия			
				Л	Лб	Пр (С)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 блок, 8 недель	Раздел 1 Введение в математический анализ	О		4		8	12
	Тема 1 Предмет и задачи математического анализа, элементы теории множеств.			2		4	6
	Тема 2 Символика математической логики. Действия над множествами.			2		4	6
	Раздел 2 Действительные числа			6		12	20
	Тема3 Рациональные числа, действия над ними. Аксиоматика множества рациональных чисел			2		4	6
	Тема 4 Дедекиндовы сечения в области рациональных чисел. Вещественные числа. Границы числовых множеств.			2		4	6
	Тема 5 Действия над вещест-			2		4	8

	венными числами. Аксиоматика множества вещественных чисел.						
	Раздел 3 Теория пределов			6		12	20
	Тема 6 Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о сходящихся последовательностях.			2		4	8
	Тема 7 Арифметические действия с пределами. Неопределенные выражения.			2		4	6
	Тема 8 Монотонные последовательности, лемма о вложенных промежутках. Число e .			2		4	6
	Всего	О	108	16		32	52
2 блок, 8 недель	Раздел 3 Теория пределов	О		4		8	16
	Тема 9 Частичные последовательности и частичные пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса			2		4	8
	Тема 10 Наибольший и наименьший пределы числовой последовательности. Критерии сходимости Коши.			2		4	8
	Раздел 4 Функции одной переменной			12		24	36
	Тема 11 Понятие функции, область определения, способы задания функций. Элементарные функции.			2		4	6
	Тема 12 Два эквивалентных определения предела функции, односторонние пределы. Свойства предела функций.			2		4	6
	Тема 13			2		4	6

	Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.						
	Тема 14 Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых, квалификация бесконечно больших.			2		4	6
	Тема 15 Непрерывность функций в точке. Арифметические операции и суперпозиция непрерывных функций, точки разрыва. Непрерывность элементарных функций.			2		4	6
	Тема 16 Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.			2		4	6
	Всего	О	108	16		32	52
3 блок, 8 недель	Раздел 4 Функции одной переменной			2		4	6
	Тема 17 Равномерная непрерывность функций. Теорема Кантора			2		4	6
	Раздел 5 Производная функции одной переменной			12		24	40
	Тема 18 Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Производная сложной и обратной функций. Производные от основных элементарных функций.			2		4	6
	Тема 19 Основные правила нахождения производных. Логарифмическая производная от степенно-показательной функции.			2		4	6
	Тема 20 Определение диффе-			2		4	6

	ренциала. Дифференцируемость функции. Основные формулы и правила дифференцирования. Инвариантность формы дифференциала, применение дифференциала к приближенным вычислениям.						
	Тема 21 Основные теоремы о среднем.			2		4	6
	Тема 22 Производные, дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Параметрическое дифференцирование. Правила Лопиталя.			2		4	8
	Тема 23 Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Пеано, Лагранжа и Коши.			2		4	8
	Раздел 6 Исследование функции			2		4	6
	Тема 24 Признаки монотонности функции, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения на отрезке.			2		4	6
	Всего	О	108	16		32	52
4 блок 8 недель	Раздел 6 Исследование функции			4		8	12
	Тема 25 Условия выпуклости кверху и книзу. Асимптоты.			2		4	6
	Тема 26 Построение графиков. Приближенное решение уравнений.			2		4	6
	Раздел 7 Функции многих переменных.			12		24	40
	Тема 27 Определение и геометрический смысл функций двух переменных. Арифмети-			2		4	6

	ческое n -мерное пространство, области в n -мерном пространстве. Функция в n -мерном пространстве, функция n -переменных, предел функций, повторные пределы.						
	Тема 28 Непрерывность и разрывы функций нескольких переменных. Операция над непрерывными функциями. Функции, непрерывные в области. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.			2		4	6
	Тема 29 Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал, дифференцируемость функции нескольких переменных. Касательная, плоскость и нормаль к поверхности.			2		4	6
	Тема 30 Производная от сложных функций. Производная по направлению, градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.			2		4	6
	Тема 31 Экстремумы функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условные экстремумы.			2		4	8
	Тема 32 Неявная функция одной переменной, ее существование и дифференцирование. Неявные функции нескольких переменных.			2		4	8
	Всего	О	108	16		32	52
5 блок,	Раздел 7			8		16	28

8 недель	Функции многих переменных.						
	Тема 33 Замена переменных			2		4	6
	Тема 34 Аналитическое представление кривых и поверхностей.			2		4	6
	Тема 35 Касательные к плоской и пространственной кривой. Особые точки плоских кривых, касание кривых между собой.			2		4	8
	Тема 36 Кривизна плоской кривой, круг и радиус кривизны. Эволюта и эвольвента, их свойства.			2		4	6
	Раздел 8 Неопределенный интеграл			8		16	24
	Тема 37 Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Простейшие правила и приемы интегрирования.			2		4	6
	Тема 38 Интегрирование заменой переменных и по частям.			2		4	6
	Тема 39 Интегрирование рациональных выражений. Метод Остроградского.			2		4	8
	Тема 40 Интегрирование дробно-линейных иррациональностей и биномиальных дифференциалов.			2		4	6
	Всего	О	108	16		32	52
6 блок, 8 недель	Раздел 8 Неопределенный интеграл			4		8	12
	Тема 41 Интегрирование квадратных иррациональностей. Подстановки Эйлера.			2		4	6
	Тема 42			2		4	6

	Интегрирование тригонометрических функций. Обзор не берущихся интегралов, понятие об эллиптических интегралов.						
	Раздел 9 Определенный интеграл			10		20	34
	Тема 43 Задачи о площади и масс однородного стержня. Определение определенного интеграла. Суммы Дарбу, условие существования интеграла. Классы интегрируемых функций.			2		4	6
	Тема 44 Свойства определенных интегралов.			2		4	6
	Тема 45 Вычисление определенных интегралов с помощью интегральных сумм. Определенный интеграл как функция верхнего предела, формула Ньютона – Лейбница			2		4	6
	Тема 46 Формула интегрирования по частям, замена переменных в определенном интеграле.			2		4	8
	Тема 47 Приближенное вычисление определенных интегралов.			2		4	8
	Раздел 10 Приложения определенного интеграла			2		4	6
	Тема 48 Понятие площади, квадратуемые области, выражение площади интегралом. Понятие объема, его свойства и вычисления.			2		4	6
	Всего	О	108	16		32	52
7 блок, 8 недель	Раздел 10 Приложения определенного интеграла			4		8	12

	Тема 49 Схема применения определенного инте- грала. Площадь по- верхности вращения. Понятие длины дуги и ее вычисление с по- мощью определенно- го интеграла.			2		4	6
	Тема 50 Вычисление некото- рых механических и физических величин.			2		4	6
	Раздел 11 Числовые ряды			10		20	40
	Тема 51 Числовые ряды, ос- новные понятия. Про- стейшие свойства сходящихся рядов.			2		4	6
	Тема 52 Достаточные призна- ки сходимости рядов с неотрицательными членами.			2		4	6
	Тема 53 Ряды с произвольны- ми членами. Принцип сходимости, абсолют- ная и условная схо- димость. Знакопере- дующиеся ряды, тео- рема Лейбница.			2		4	8
	Тема 54 Свойства сходящихся рядов. Понятие о бес- конечных произведе- ниях.			2		4	6
	Тема 55 Функциональные по- следовательности и ряды. Равномерная сходимость, признаки Вейерштрасса, Абеля, Дирихле.			2		4	6
	Тема 56 Свойства равномерно сходящихся рядов.			2		4	8
8 блок, 8 недель	Всего	О	108	16		32	52
	Раздел 11 Степенные ряды			8		16	24
	Тема 57 Степенные ряды. Теорема Абеля, ин- тервал и радиус схо- димости.			2		4	6
	Тема 58			2		4	6

	Свойства степенных рядов						
	Тема 59 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды.			2		4	6
	Тема 60 Приложения степенных рядов.			2		4	6
	Раздел 12 Несобственные интегралы			8		16	28
	Тема 61 Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.			2		4	6
	Тема 62 Постановка задачи, равномерное стремление к предельной функции. Предельный переход под знаком интеграла. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла.			2		4	8
	Тема 63 Интегрирование и дифференцирование по параметру			2		4	8
	Тема 64 Вычисление некоторых несобственных интегралов.			2		4	6
	Всего	О	108	16		32	52
Всего по дисциплине		О	864	128		256	416

Раздел 6. Содержание дисциплины

6.1.1. Лекционные занятия

Таблица 3—Требования к обязательному уровню и объему лекционных занятий

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
1 блок, 8 недель		16	8	
1	Раздел 1. Раздел 1 Введение в математический анализ	4	2	[1], [2]
	Тема 1 Предмет и задачи математического анализа, элементы теории множеств.	2	1	[1], [2]
2	Тема 2 Символика математической логики. Действия над множествами.	2	1	[1], [2]
3	Раздел 2 Действительные числа	6	3	[1], [2]
	Тема 3 Рациональные числа, действия над ними. Аксиоматика множества рациональных чисел	2	1	[1], [2]
4	Тема 4 Дедекиндовы сечения в области рациональных чисел. Вещественные числа. Границы числовых множеств.	2	1	[1], [2]
5	Тема 5 Действия над вещественными числами. Аксиоматика множества вещественных чисел.	2	1	[1], [2]
6	Раздел 3 Теория пределов	6	3	[1], [2]
	Тема 6 Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о сходящихся последовательностях.	2	1	[1], [2]
7	Тема 7 Арифметические действия с пределами. Неопределенные выражения.	2	1	[1], [2]
8	Тема 8 Монотонные последовательности, лемма о вложенных промежутках. Число e .	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
2 блок, 8 недель		16	8	[1], [2]
9	Раздел 3 Теория пределов	4	2	[1], [2]
	Тема 9 Частичные последовательности и частичные пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.	2	1	[1], [2]
10	Тема 10 Наибольший и наименьший пределы числовой последовательности. Критерии сходимости Коши.	2	1	[1], [2]
11	Раздел 4 Функции одной переменной.	12	6	[1], [2]
	Тема 11 Понятие функции, область определения, способы задания функций. Элементарные функции.	2	1	[1], [2]
12	Тема 12 Два эквивалентных определения предела функции, односторонние пределы. Свойства предела функций.	2	1	[1], [2]
13	Тема 13 Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.	2	1	[1], [2]
14	Тема 14 Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых, квалификация бесконечно больших.	2	1	[1], [2]
15	Тема 15 Непрерывность функций в точке. Арифметические операции и суперпозиция непрерывных функций, точки разрыва. Непрерывность элементарных функций.	2	1	[1], [2]
16	Тема 16 Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
3 блок, 8 недель		16	8	[1], [2]
17	Раздел 4 Функции одной переменной	2	1	[1], [2]
	Тема 17 Равномерная непрерывность функций. Теорема Кантора	2	1	[1], [2]
18	Раздел 5 Производная функции одной переменной	12	6	[1], [2]
	Тема 18 Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Производная сложной и обратной функций. Производные от основных элементарных функций.	2	1	[1], [2]
19	Тема 19 Основные правила нахождения производных. Логарифмическая производная от степенно-показательной функции.	2	1	[1], [2]
20	Тема 20 Определение дифференциала. Дифференцируемость функции. Основные формулы и правила дифференцирования. Инвариантность формы дифференциала, применение дифференциала к приближенным вычислениям.	2	1	[1], [2]
21	Тема 21 Основные теоремы о среднем.	2	1	[1], [2]
22	Тема 22 Производные, дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Параметрическое дифференцирование. Правила Лопиталя.	2	1	[1], [2]
23	Тема 23 Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Пеано, Лагранжа и Коши.	2	1	[1], [2]
24	Раздел 6 Исследование функции	2	1	[1], [2]
	Тема 24 Признаки монотонности функции, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения на отрезке.	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
4 блок, 8 недель		16	8	[1], [2]
25	Раздел 6 Исследование функции	4	2	[1], [2]
	Тема 25 Условия выпуклости кверху и книзу. Асимптоты.	2	1	[1], [2]
26	Тема 26 Построение графиков. Приближенное решение уравнений.	2	1	[1], [2]
27	Раздел 7 Функции многих переменных.	12	6	[1], [2]
	Тема 27 Определение и геометрический смысл функций двух переменных. Арифметическое n-мерное пространство, области в n-мерном пространстве. Функция в n-мерном пространстве, функция n-переменных, предел функций, повторные пределы.	2	1	[1], [2]
28	Тема 28 Непрерывность и разрывы функций нескольких переменных. Операция над непрерывными функциями. Функции, непрерывные в области. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.	2	1	[1], [2]
29	Тема 29 Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал, дифференцируемость функции нескольких переменных. Касательная, плоскость и нормаль к поверхности.	2	1	[1], [2]
30	Тема 30 Производная от сложных функций. Производная по направлению, градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2	1	[1], [2]
31	Тема 31 Экстремумы функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условные экстремумы.	2	1	[1], [2]
32	Тема 32 Неявная функция одной переменной, ее существование и дифференцирование. Неявные функции нескольких переменных.	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
5 блок, 8 недель		16	8	[1], [2]
33	Раздел 7 Функции многих переменных.		4	[1], [2]
	Тема 33 Замена переменных	2	1	[1], [2]
34	Тема 34 Аналитическое представление кривых и поверхностей.	2	1	[1], [2]
35	Тема 35 Касательные к плоской и пространственной кривой. Особые точки плоских кривых, касание кривых между собой.	2	1	[1], [2]
36	Тема 36 Кривизна плоской кривой, круг и радиус кривизны. Эволюта и эвольвента, их свойства.	2	1	[1], [2]
37	Раздел 8 Неопределенный интеграл	8	4	[1], [2]
	Тема 37 Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Простейшие правила и приемы интегрирования.	2	1	[1], [2]
38	Тема 38 Интегрирование заменой переменных и по частям.	2	1	[1], [2]
39	Тема 39 Интегрирование рациональных выражений. Метод Остроградского.	2	1	[1], [2]
40	Тема 40 Интегрирование дробно-линейных иррациональностей и биномиальных дифференциалов.	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
6 блок, 8 недель		16	8	[1], [2]
41	Раздел 8 Неопределенный интеграл	4	2	[1], [2]
	Тема 41 Интегрирование квадратических иррациональностей. Подстановки Эйлера.	2	1	[1], [2]
42	Тема 42 Интегрирование тригонометрических функций. Обзор не берущихся интегралов, понятие об эллиптических интегралах.	2	1	[1], [2]
43	Раздел 9 Определенный интеграл	10	5	[1], [2]
	Тема 43 Задачи о площади и масс однородного стержня. Определение определенного интеграла. Суммы Дарбу, условие существования интеграла. Классы интегрируемых функций.	2	1	[1], [2]
44	Тема 44 Свойства определенных интегралов.	2	1	[1], [2]
45	Тема 45 Вычисление определенных интегралов с помощью интегральных сумм. Определенный интеграл как функция верхнего предела, формула Ньютона – Лейбница	2	1	[1], [2]
46	Тема 46 Формула интегрирования по частям, замена переменных в определенном интеграле.	2	1	[1], [2]
47	Тема 47 Приближенное вычисление определенных интегралов.	2	1	[1], [2]
48	Раздел 10 Приложения определенного интеграла	2	1	[1], [2]
	Тема 48 Понятие площади, квадратуемые области, выражение площади интегралом. Понятие объема, его свойства и вычисления.	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
7 блок, 8 неделя		16	8	[1], [2]
49	Раздел 10 Приложения определенного интеграла	4	2	[1], [2]
	Тема 49 Схема применения определенного интеграла. Площадь поверхности вращения. Понятие длины дуги и ее вычисление с помощью определенного интеграла.	2	1	[1], [2]
50	Тема 50 Вычисление некоторых механических и физических величин.	2	1	[1], [2]
51	Раздел 11 Числовые ряды	12	6	[1], [2]
	Тема 51 Числовые ряды, основные понятия. Простейшие свойства сходящихся рядов.	2	1	[1], [2]
52	Тема 52 Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.	2	1	[1], [2]
53	Тема 53 Ряды с произвольными членами. Принцип сходимости, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница.	2	1	[1], [2]
54	Тема 54 Свойства сходящихся рядов. Понятие о бесконечных произведениях.	2	1	[1], [2]
55	Тема 55 Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость, признаки Вейерштрасса, Абеля, Дирихле.	2	1	[1], [2]
56	Тема 56 Свойства равномерно сходящихся рядов.	2	1	[1], [2]

Порядковый номер лекции	Порядковый номер раздела и темы учебной дисциплины, краткое содержание темы(перечень рассматриваемых вопросов, заданий)	Распределение объема часов по теме		Рекомендуемый учебно-методический материал
		на лекции	на СРС	
1	2	3	4	5
8 блок, 8 недель		16	8	[1], [2]
57	Раздел 11 Степенные ряды	8	4	[1], [2]
	Тема 57 Степенные ряды. Теорема Абеля, интервал и радиус сходимости.	2	1	[1], [2]
58	Тема 58 Свойства степенных рядов	2	1	[1], [2]
59	Тема 59 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды.	2	1	[1], [2]
60	Тема 60 Приложения степенных рядов.	2	1	[1], [2]
61	Раздел 12 Несобственные интегралы	8	4	[1], [2]
	Тема 61 Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.	2	1	[1], [2]
62	Тема 62 Постановка задачи, равномерное стремление к предельной функции. Предельный переход под знаком интеграла. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла.	2	1	[1], [2]
63	Тема 63 Интегрирование и дифференцирование по параметру	2	1	[1], [2]
64	Тема 64 Вычисление некоторых несобственных интегралов.	2	1	[1], [2]
	Всего по дисциплине	128	64	

6.1.2. Лабораторный практикум по данной дисциплине учебным планом направления 231300 «Прикладная математика» не предусмотрен

6.1.3. Практические занятия (семинары)

Таблица 4 — Требования к обязательному уровню и объему практических занятий

Но- мер заня- тия	Наименование темы, ее краткое содержание	Номер раздела и темы	Распределение объема часов		Форма контро- ля вы- полнен.	Рекомендуемый учебно- методический материал
			на за- нятие	на СРС		
1	2	3	4	5	6	7
	1 блок, 8 недель		32	16		
1	Входной контроль. Метод математической индукции.	Раздел 1 Тема 1	2	1	Провер- ка	[3], [4]
2	Элементы теории мно- жеств.	Раздел 1 Тема 1	2	1	Провер- ка	[3], [4]
3	Символика математиче- ской логики.	Раздел 1 Тема 2	2	1	Провер- ка	[3], [4]
4	Действия над множества- ми	Раздел 1 Тема 2	2	1	Провер- ка	[3], [4]
5	Рациональные числа, дей- ствия над ними.	Раздел 2 Тема 3	2	1	Провер- ка	[3], [4]
6	Аксиоматика множества рациональных чисел.	Раздел 2 Тема 3	2	1	Провер- ка	[3], [4]
7	Дедекиндовы сечения. Вещественные числа. Гра- ницы числовых множеств.	Раздел 2, Тема 4	2	1	Провер- ка	[3], [4]
8	Верхняя и нижняя грани множеств. Абсолютная величина.	Раздел 2 Тема 4	2	1	Провер- ка	[3], [4]
9	Действия над веществен- ными числами.	Раздел 2 Тема 5	2	1	Провер- ка	[3], [4]
10	Аксиоматика множества вещественных чисел.	Раздел 2 Тема 5	2	1	Провер- ка	[3], [4]
11	Определение предела чи- словой последовательно- сти.	Раздел 3 Тема 6	2	1	Провер- ка	[3], [4]
12	Бесконечно малые и бес- конечно большие величи- ны. Основные теоремы о сходящихся последова- тельности	Раздел 3 Тема 6	2	1	Провер- ка	[3], [4]
13	Вычисление пределов в простейших случаях	Раздел 3 Тема 7	2	1	Провер- ка	[3], [4]
14	Неопределенные выраже- ния	Раздел 3 Тема 7	2	1	Провер- ка	[3], [4]
15	Монотонные последова- тельности.	Раздел 3 Тема 8	2	1	Провер- ка	[3], [4]
16	Лемма о вложенных про- межутках. Число e .	Раздел 3 Тема 8	2	1	Провер- ка	[3], [4]
	2 блок, 8 недель		32	16		
17	Частичные последователь-	Раздел 3	2	1	Провер-	[3], [4]

	ности и частичные пределы.	Тема 9			ка	
18	Теорема Больцано-Вейерштрасса	Раздел 3 Тема 9	2	1	Провер- ка	[3], [4]
19	Наибольший и наименьший пределы числовой последовательности и частичные пределы	Раздел 3 Тема 10	2	1	Провер- ка	[3], [4]
20	Критерий сходимости Коши. Нижний и верхний пределы числовой последовательности.	Раздел 3 Тема 10	2	1	Провер- ка	[3], [4]
21	Понятие функций, область определения функции.	Раздел 4 Тема 11	2	1	Провер- ка	[3], [4]
22	Способы задания функций, элементарные функции	Раздел 4 Тема 11	2	1	Провер- ка	[3], [4]
23	Предел функции в точке. Вычисление пределов в простейших случаях.	Раздел 4 Тема 12	2	1	Провер- ка	[3], [4]
24	Свойства пределов функции	Раздел 4 Тема 12	2	1	Провер- ка	[3], [4]
25	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	Раздел 4 Тема 13	2	1	Провер- ка	[3], [4]
26	Два замечательных предела	Раздел 4 Тема 13	2	1	Провер- ка	[3], [4]
27	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	Раздел 4 Тема 14	2	1	Провер- ка	[3], [4]
28	Сравнения бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые.	Раздел 4 Тема 14	2	1	Провер- ка	[3], [4]
29	Непрерывность функций в точке.	Раздел 4 Тема 15	2	1	Провер- ка	[3], [4]
30	Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций	Раздел 4 Тема 15	2	1	Провер- ка	[3], [4]
31	Свойства функций непрерывных на отрезке	Раздел 4 Тема 16	2	1	Провер- ка	[3], [4]
32	Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.	Раздел 4 Тема 16	2	1	Провер- ка	[3], [4]
	3 блок, 8 недель		32	16		
33	Равномерная непрерывность функций.	Раздел 4 Тема 17	2	1	Провер- ка	[3], [4]
34	Теорема Кантора.	Раздел 4 Тема 17	2	1	Провер- ка	[3], [4]
35	Определение производной, ее механический и геометрический смысл.	Раздел 5 Тема 18	2	1	Провер- ка	[3], [4]
36	Производная сложной и обратной функций	Раздел 5 Тема 18	2	1	Провер- ка	[3], [4]
37	Основные правила нахождения производных.	Раздел 5 Тема 19	2	1	Провер- ка	[3], [4]
38	Логарифмическая произ-	Раздел 5	2	1	Провер-	[3], [4]

	водная от степенно-показательной функции	Тема 19			ка	
39	Нахождения производных от функций, заданных в явном виде.	Раздел 5 Тема 20	2	1	Провер-ка	[3], [4]
40	Дифференциал функции	Раздел 5 Тема 20	2	1	Провер-ка	[3], [4]
41	Инвариантность формы дифференциала, применение дифференциала к приближенным вычислениям	Раздел 5 Тема 21	2	1	Провер-ка	[3], [4]
42	Основные теоремы дифференциального исчисления.	Раздел 5 Тема 21	2	1	Провер-ка	[3], [4]
43	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.	Раздел 5, Тема 22	2	1	Провер-ка	[3], [4]
44	Параметрическое дифференцирование. Правила Лопиталя.	Раздел 5 Тема 22	2	1	Провер-ка	[3], [4]
45	Аудиторная контрольная работа № 1: «Пределы и техника дифференцирования»	Раздел 5	2	1	Провер-ка	[3], [4]
46	Формула Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Пеано, Лагранжа и Коши.	Раздел 5 Тема 23	2	1	Провер-ка	[3], [4]
47	Исследование функций на монотонность. Экстремумы.	Раздел 6 Тема 24	2	1	Провер-ка	[3], [4]
48	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	Раздел 6 Тема 24	2	1	Провер-ка	[3], [4]
	4 блок, 8 недель		32	16		
49	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	Раздел 6 Тема 25	2	1	Провер-ка	[3], [4]
50	Асимптоты.	Раздел 6 Тема 25	2	1	Провер-ка	[3], [4]
51	Полное исследование функции и построение графиков.	Раздел 6 Тема 26	2	1	Провер-ка	[3], [4]
52	Приближенное решение уравнений	Раздел 6 Тема 26	2	1	Провер-ка	[3], [4]
53	Функции нескольких переменных, область определения, линии и поверхности уровня.	Раздел 7 Тема 27	2	1	Провер-ка	[3], [4]
54	Предел, повторные пределы.	Раздел 7 Тема 27	2	1	Провер-ка	[3], [4]
55	Непрерывность и разрывы функций нескольких переменных. Операции над непрерывными функциями	Раздел 7 Тема 28	2	1	Провер-ка	[3], [4]
56	Функции, непрерывные в области. Теоремы Больца-	Раздел 7 Тема 28	2	1	Провер-ка	[3], [4]

	но-Коши и Вейерштрасса. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.					
57	Частные производные, полный дифференциал.	Раздел 7 Тема 29	2	1	Проверка	[3], [4]
58	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	Раздел 7 Тема 29	2	1	Проверка	[3], [4]
59	Производные от сложных функций. Производная по направлению, градиент.	Раздел 7 Тема 30	2	1	Проверка	[3], [4]
60	Производные и дифференциалы высших порядков, формула Тейлора.	Раздел 7 Тема 30	2	1	Проверка	[3], [4]
61	Экстремумы функций нескольких переменных, условные экстремумы.	Раздел 7 Тема 31	2	1	Проверка	[3], [4]
62	Наибольшее и наименьшее значения функций.	Раздел 7 Тема 31	2	1	Проверка	[3], [4]
63	Неявные функции одной переменной, ее существование и дифференцирование.	Раздел 7 Тема 32	2	1	Проверка	[3], [4]
64	Аудиторная контрольная работа № 2 «Функции нескольких переменных»	Раздел 7	2	1	Проверка	[3], [4]
	5 блок, 8 недель		32	16		
65	Замена переменных в выражении, содержащем обыкновенные производные, содержанием частные производные	Раздел 7 Тема 33	2	1	Проверка	[3], [4]
66	Замена независимых в функции в выражении, содержащем частные производные	Раздел 7 Тема 33	2	1	Проверка	[3], [4]
67	Аналитическое представление кривых	Раздел 7 Тема 34	2	1	Проверка	[3], [4]
68	Аналитическое представление поверхностей	Раздел 7 Тема 34	2	1	Проверка	[3], [4]
69	Касательная к плоской и пространственной кривой.	Раздел 7 Тема 35	2	1	Проверка	[3], [4]
70	Особые точки плоских кривых, касание кривых между собой	Раздел 7 Тема 35	2	1	Проверка	[3], [4]
71	Кривизна плоской кривой, круг и радиус кривизны.	Раздел 8 Тема 36	2	1	Проверка	[3], [4]
72	Эволюта и эвольвента.	Раздел 8 Тема 36	2	1	Проверка	[3], [4]
73	Первообразная и неопределенный интеграл	Раздел 8 Тема 37	2	1	Проверка	[3], [4]
74	Простейшие правила и приемы интегрирования Непосредственное интегрирование.	Раздел 8 Тема 37	2	1	Проверка	[3], [4]

75	Интегрирование подстановкой	Раздел 8 Тема 38	2	1	Проверка	[3], [4]
76	Интегрирование по частям	Раздел 8 Тема 38	2	1	Проверка	[3], [4]
77	Интегрирование рациональных выражений	Раздел 8 Тема 39	2	1	Проверка	[3], [4]
78	Метод Остроградского	Раздел 8 Тема 39	2	1	Проверка	[3], [4]
79	Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование дробно-линейных иррациональностей.	Раздел 8 Тема 40	2	1	Проверка	[3], [4]
80	Интегрирование биномиальных дифференциалов.	Раздел 8 Тема 40	2	1	Проверка	[3], [4]
	6 блок, 8 недель		32	16		
81	Интегрирование квадратных иррациональностей	Раздел 8 Тема 41	2	1	Проверка	[3], [4]
82	Подстановки Эйлера.	Раздел 8 Тема 41	2	1	Проверка	[3], [4]
83	Интегрирование тригонометрических функций. Понятие об эллиптических интегралах.	Раздел 8 Тема 42	2	1	Проверка	[3], [4]
84	Аудиторная контрольная работа № 3 «Интегрирование функций»	Раздел 8	2	1	Проверка	[3], [4]
85	Задачи о площади и масс однородного стержня. Определение определенного интеграла.	Раздел 9 Тема 43	2	1	Проверка	[3], [4]
86	Суммы Дарбу, условие существования интеграла. Классы интегрируемых функций.	Раздел 9 Тема 43	2	1	Проверка	[3], [4]
87	Свойства определенных интегралов.	Раздел 9 Тема 44	2	1	Проверка	[3], [4]
88	Применение свойств определенных интегралов.	Раздел 9 Тема 44	2	1	Проверка	[3], [4]
89	Вычисление определенных интегралов с помощью интегральных сумм.	Раздел 9 Тема 45	2	1	Проверка	[3], [4]
90	Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.	Раздел 9 Тема 45	2	1	Проверка	[3], [4]
91	Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	Раздел 9 Тема 46	2	1	Проверка	[3], [4]
92	Замена переменных в определенном интеграле.	Раздел 9 Тема 46	2	1	Проверка	[3], [4]
93	Приближенное вычисление определенных инте-	Раздел 9 Тема 47	2	1	Проверка	[3], [4]

	гралов. Метод трапеций, прямоугольника.					
94	Приближенное вычисление определенных интегралов. Метод Симпсона.	Раздел 9 Тема 47	2	1	Проверка	[3], [4]
95	Вычисление площадей с помощью определенных интегралов.	Раздел 10 Тема 48	2	1	Проверка	[3], [4]
96	Вычисление объемов с помощью определенных интегралов.	Раздел 10 Тема 48	2	1	Проверка	[3], [4]
	7 блок, 8 недель		32	16	Проверка	
97	Схема применения определенного интеграла. Площадь поверхности вращения.	Раздел 10 Тема 49	2	1	Проверка	[3], [4]
98	Вычисление длины дуги	Раздел 10 Тема 49	2	1	Проверка	[3], [4]
99	Вычисление моментов, координаты центра тяжести.	Раздел 10 Тема 50	2	1	Проверка	[3], [4]
100	Задачи из механики и физики.	Раздел 10 Тема 50	2	1	Проверка	[3], [4]
101	Сходимость числовых рядов. Критерий Коши.	Раздел 11 Тема 51	2	1	Проверка	[3], [4]
102	Свойства сходящихся рядов	Раздел 11 Тема 51	2	1	Проверка	[3], [4]
103	Признаки сравнения сходимости рядов. Признаки Даламбера и Коши.	Раздел 11 Тема 52	2	1	Проверка	[3], [4]
104	Интегральный признак сходимости. Признаки Рябе и Дирихле.	Раздел 11 Тема 52	2	1	Проверка	[3], [4]
105	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.	Раздел 11 Тема 53	2	1	Проверка	[3], [4]
106	Знакопеременные ряды, признак Лейбница.	Раздел 11 Тема 53	2	1	Проверка	[3], [4]
107	Свойства сходящихся рядов. Понятие о бесконечных произведениях	Раздел 11 Тема 54	2	1	Проверка	[3], [4]
108	Аудиторная контрольная работа № 4 «Числовые ряды».	Раздел 11	2	1	Проверка	[3], [4]
109	Функциональные ряды, область сходимости, равномерная сходимость, при-	Раздел 11 Тема 55	2	1	Проверка	[3], [4]

	знак Вейерштрасса.					
110	Признаки Абеля и Дирихле.	Раздел 11 Тема 55	2	1	Проверка	[3], [4]
111	Свойства равномерно сходящихся рядов.	Раздел 11 Тема 56	2	1	Проверка	[3], [4]
112	Исследования равномерно сходящихся рядов	Раздел 11 Тема 56	2	1	Проверка	[3], [4]
	8 блок, 8 недель		32	16	Проверка	
113	Степенные ряды, радиус и интервал сходимости.	Раздел 11 Тема 57	2	1	Проверка	[3], [4]
114	Теорема Абеля	Раздел 11 Тема 57	2	1	Проверка	[3], [4]
115	Свойства степенных рядов.	Раздел 11 Тема 58	2	1	Проверка	[3], [4]
116	Свойства степенных рядов	Раздел 11 Тема 58	2	1	Проверка	[3], [4]
117	Ряды Тейлора и Маклорена.	Раздел 11 Тема 59	2	1	Проверка	[3], [4]
118	Разложение функций в степенные ряды.	Раздел 11 Тема 59	2	1	Проверка	[3], [4]
119	Приложения степенных рядов.	Раздел 11 Тема 60	2	1	Проверка	[3], [4]
120	Приложения степных рядов при численном интегрировании	Раздел 11 Тема 60	2	1	Проверка	[3], [4]
121	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.	Раздел 12 Тема 61	2	1	Проверка	[3], [4]
122	Несобственные интегралы от неограниченных функций.	Раздел 12 Тема 61	2	1	Проверка	[3], [4]
123	Предельный переход под знаком несобственного интеграла. Дифференцирования и интегрирования под знаком интеграла.	Раздел 12 Тема 62	2	1	Проверка	[3], [4]
124	Равномерная сходимость интегралов, признаки равномерной сходимости.	Раздел 12 Тема 62	2	1	Проверка	[3], [4]
125	Предельный переход под знаком несобственного	Раздел 12	2	1	Проверка	[3], [4]

	интеграла, дифференцирование по параметру.	Тема 63				
126	Интегрирование по параметру несобственных интегралов.	Раздел 12 Тема 63	2	1	Проверка	[3], [4]
127	Эйлеровы интегралы первого и второго рода. Свойства.	Раздел 12 Тема 64	2	1	Проверка	[3], [4]
128	Вывод формул вычисления и связь интегралов Эйлера. Вычисления Эйлеровых интегралов	Раздел 12 Тема 64	2	1	Проверка	[3], [4]
Всего по дисциплине			256	128		

6.1.4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 5 — Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Но- мер раз- дела и те- мы	Фор- ма СРС	Наименование индивидуаль- ного проекта-задания или вида СРС	Код ин- дивид. проекта или ви- да СРС	Объем часов на СРС	Сроки выполне- ния	Реко- мен- дуе- мые УММ	Фор- ма кон- троля СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
Разд 2,3 темы 4-8	вне- ауд.	Выполнение индивидуаль- ных расчетных работ	РР1	10	5-8 нед.	[1]-[9]	защи- та
Разд 1-2	вне- ауд	Коллоквиум	Кл	8	5 нед.	[1]-[9]	опрос
Разд2	вне- ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р1	10	6 нед.	[1]-[9]	про- верка
Разд. 1-3	вне- ауд.	Подготовка к экзамену	Э1	8	8 нед.	[1]-[9]	экза- мен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 1-м учебном блоке				28+8			
Разд 3, 4 темы 10-13	вне- ауд.	Выполнение индивидуаль- ных расчетных работ	РР2	10	9-16 нед.	[1]-[9]	защи- та
Разд 3-4	вне- ауд	Коллоквиум	Кл	8	14 нед.	[1]-[9]	опрос
Разд 4	вне- ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р2	10	14-15 нед.	[1]-[9]	про- верка
Разд. 3,4	вне- ауд.	Подготовка к экзамену	Э2	8	16 нед.	[1]-[9]	экза- мен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 2-м учебном блоке				28+8			
Разд 4,5,6 темы 17-24	вне- ауд.	Выполнение индивидуаль- ных расчетных работ	РР3	10	17-24 нед.	[1]-[9]	защи- та
Раз-	вне-	Подготовка к контрольной	Р3	10	23 нед.	[1]-[9]	про-

дел 5	ауд.	работе					верка
Разд 4-5	вне-ауд	Коллоквиум	Кл	8	22 нед.	[1]-[9]	опрос
Раз-дел 4,5,6	вне-ауд.	Подготовка к экзамену	Э3	8	24 нед.	[1]-[9]	экзамен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 3-м учебном блоке				28+8			
Разд 6,7 темы 25-32	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных расчетных работ	РР4	10	25-32 нед.	[1]-[9]	защита
Разд 6-7	вне-ауд	Коллоквиум	Кл	8	30 нед.	[1]-[9]	опрос
Раз-дел 7	вне-ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р4	10	31 нед.	[1]-[9]	проверка
Раз-дел 6,7	вне-ауд.	Подготовка к экзамену	Э4	8	32 нед.	[1]-[9]	экзамен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 4-м учебном блоке				28+8			
Раз-дел 7-8 темы 33-40	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных расчетных работ	РР5	10	33-39 нед.	[1]-[9]	защита
Разд 7-8	вне-ауд	Коллоквиум	Кл	8	35 нед.	[1]-[9]	опрос
Раз-дел 7, 8	вне-ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р5	10	39 нед.	[1]-[9]	проверка
Раз-дел 7, 8	вне-ауд.	Подготовка к экзамену	Э5	8	40 нед.	[1]-[9]	экзамен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 5-м учебном блоке				28+8			
Раз-дел 8, 9,10 темы 41-48	вне-ауд.	Выполнение индивидуальных расчетных работ	РР6	10	41-48 нед.	[1]-[9]	защита
Разд 8,9	вне-ауд	Коллоквиум	Кл	8	46 нед.	[1]-[9]	опрос
Раз-дел 9	вне-ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р6	10	45 нед.	[1]-[9]	проверка
Раз-дел 8, 9,10	вне-ауд.	Подготовка к экзамену	Э6	8	48 нед.	[1]-[9]	Экзамен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 6-м учебном блоке				28+8			
Раз-	вне-	Выполнение индивидуальных	РР7	10	49-56 нед.	[1]-[9]	защита

дел 10,11 тема 49-56	ауд.	ных расчетных работ					та
Разд 10,11	вне- ауд	Коллоквиум	Кл	8	53 нед.	[1]-[9]	опрос
Раз- дел 11	вне- ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р7	10	54 нед.	[1]-[9]	про- верка
Раз- дел 10,11	вне- ауд.	Подготовка к экзамену	Э7	8	56 нед.	[1]-[9]	экза- мен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 6-м учебном блоке				28+8			
Раз- дел 11,12 темы 57-64	вне- ауд.	Выполнение индивидуаль- ных расчетных работ	РР8	10	57-64нед.	[1]-[9]	защи- та
Разд 11,12	вне- ауд	Коллоквиум	Кл	8	61 нед.	[1]-[9]	опрос
Раз- дел 11,12	вне- ауд.	Подготовка к контрольной работе	Р8	10	62 нед.	[1]-[9]	про- верка
Раз- дел 11, 12	вне- ауд.	Подготовка к экзамену	Э8	8	64 нед.	[1]-[9]	экза- мен
Общие затраты времени студентом по приведенным видам СРС в 6-м учебном блоке				28+8			
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС				224+64			

Применение интерактивных методов обучения.

Поскольку на некоторых практических занятиях предусматривается проведение входного (продолжительностью 5-10 мин.) и текущего контроля (15-20 мин.) в виде самостоятельной работы обучающихся, в течение каждого учебного блока предусмотрено выполнение контрольной работы и самостоятельной расчетной работы с последующей защитой, то можно считать, что интерактивные методы обучения частично применяются в процессе обучения.

Раздел 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Учебно-методические материалы лекционного курса и практических занятий

Таблица 6—Карта обеспеченности дисциплины «Математический анализ» учебно-методическими материалами

Код и наимено- вание на- прав- ления	Фор- ма обу- че- ния	Учеб- ный блок изу- чения	Коли- чество обу- чаю- щихся	Учебно-методический материал		Количество эк- земпляров	
				№ п/п	наименование	Все- го	На одного обучаю- щегося
1	2	3	4	5	6	7	8
231300	оч-	1,2,3,	10		Основная литература:		

При- кладна я ма- тема- тика	ная	4,5,6, 7,8,9		1	Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления : Учеб. для физ. и мех.-мат. спец. вузов: в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц; Предисл. и прим. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - М., СПб. : ФИЗМАТЛИТ, Невский диалект. - 2001 Т. 1. - 680 с. : ил.	15	1
				2	Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа : Учеб. для вузов / Г.М. Фихтенгольц. - СПб. : Лань. - 2001. - (Учебники для вузов) Ч. 1. - 448 с Ч.2.- 464 с.	25	1
				3	Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1972.	15	1
				4	Демидович, Борис Павлович. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : Учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович. - М. : АСТ, Астрель, 2002. - 558 с. : ил.	1	
				Итоговые данные по основной литературе		56	3
				5	Дополнительная литература Гатабон В.Д. Курс лекций по математическому анализу. – Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2003 – 72 с. ISBN5-89230-163-X.	11	1
				6	Гатапов В.Г., Елтошкина Е.В. Учебное пособие к практическим занятиям «Начала математического анализа»	50	1
				Итоговые данные по дополнительной литературе		61	2
				Сводные данные по УММ на бумажных носителях		117	5
				7	Информационные средства В электронном виде, имеется сайт http://portal.esstu.ru		
				8	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/window/libr		

					агу		
				9	Электронные версии дополнительной учебной литературы		

7.2. Учебно-методические материалы для выполнения индивидуальных расчетных работ

Аудиторная контрольная работа № 1 «Пределы и техника дифференцирования»

Инструкция для студента

Целью работы является проверка навыков и умений по разделу «Пределы и техника дифференцирования»: раскрытие неопределенностей, техника дифференцирования сложной функции, неявной, функции заданной параметрически.

При подготовке к данной работе необходимо проработать материал, изложенный в следующих источниках: [1], [2], [3], [6].

В случае получения оценки «неудовлетворительно» коррекция производится повторным изучением указанного материала, обращением за разъяснениями по непонятным вопросам к преподавателю.

Вариант №1

Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 25}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - \sqrt{9-x}}{9x}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - \operatorname{tg} x}{x}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} (\cos 2x)^{\frac{1}{x}}.$$

Найти производную y' :

$$5. y = 7 \operatorname{arctg} \frac{x+1}{x-1} - e^{\sin \sqrt{2}x} + \pi^3.$$

$$6. x = \sqrt[3]{3t-6} + 4, \quad y = \ln t - 2.$$

$$7. x^2 + y^3 - \operatorname{tg}(x+y) = 0$$

$$8. y = (\cos x)^{\sqrt[4]{x}}$$

Вариант №2

Найти пределы:

$$2. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 8x + 7}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - 3}{3x}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin 3x + \sin 4x}{\arcsin 9x}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 4}{x^2 + 4} \right)^{x^2 + 16}.$$

Найти производную y' :

$$5. y = \frac{\sin \sqrt{x} + 1}{\cos \sqrt[3]{2x} - 1} - 3^{\operatorname{arccctg}(\ln x)} + e^5.$$

$$6. x = 2t^3 - t, \quad y = \arcsin t.$$

$$7. xy \operatorname{tg}(xy) - \frac{x+y}{x-y} = 7$$

$$8. y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$$

Аудиторная контрольная работа № 2 «Функции многих переменных»

Инструкция для студента

Целью работы является проверка навыков и умений по разделу «Функции многих переменных»: частные производные и полный дифференциал.

При подготовке к данной работе необходимо проработать материал, изложенный в следующих источниках: [1], [2], [3], [6].

В случае получения оценки «неудовлетворительно» коррекция производится повторным изучением указанного материала, обращением за разъяснениями по непонятным вопросам к преподавателю.

Вариант № 1

Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ и полный дифференциал dz :

1. $z = \sqrt{x} + e^{x^2 - y}$

2. $z = \arcsin \sqrt{2} y$

Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$:

3. $z = u^2 \ln v; u = x^2 y, v = \sin^3 x$.

Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ функции z , заданной неявно:

4. $xy = \frac{1}{y} (x^2 + y - z^3)$

Исследовать на экстремум функцию:

5. $z = 5(x - y) - x^2 - y^2$.

Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области, ограниченной линиями:

6. $z = 3 - 2x^2 - xy - y^2; x = 1, y = 0, y = x$.

Вариант № 2

Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ и полный дифференциал dz :

1. $z = \ln \frac{x}{y}$,

2. $z = 5y - \cos \sqrt{x^2}$,

Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$:

3. $z = \sin \sqrt[3]{x}; u = \ln \sqrt{xy^2}, y = 3$.

Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции z , заданной неявно:

4. $e^x + y + z^2 = 3$

Исследовать на экстремум функцию:

5. $2z = 2x^3 + 16y^3 - 12xy + 10$

Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области, ограниченной линиями:

6. $z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x; x - y + 1 = 0, x = 3y = 0$.

Аудиторная контрольная работа № 3 «Интегрирование функций»

Инструкция для студента

Целью работы является проверка навыков и умений по разделу «Интегрирование функций»: интегрирование непосредственно по таблице, интегрирование разложением на слагаемые, рациональных функций, тригонометрических функций.

При подготовке к данной работе необходимо проработать материал, изложенный в следующих источниках: [1], [2], [3], [6].

В случае получения оценки «неудовлетворительно» коррекция производится повторным изучением указанного материала, обращением за разъяснениями по непонятным вопросам к преподавателю.

Вариант 1

1.1. $\int \frac{1 + 3\sqrt{x^2} + 2\sqrt{x}}{\sqrt{x^5}} dx$

1.8. $\int \sqrt{3 - 2x} dx$

1.15. $\int \frac{3x dx}{x^2 - 9}$

1.2. $\int \frac{x^2 dx}{4 + x}$

1.9. $\int \frac{\ln 2x}{x} dx$

1.16. $\int x^3 e^{3x} dx$

1.3. $\int \frac{x \sin x}{\cos^2 x} dx$

1.10. $\int \frac{x + 4}{x^2 + 4} dx$

1.17. $\int \frac{1 + \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x} + 2} dx$

1.4. $\int \arccos 2x dx$

1.11. $\int \sin x \cdot \cos^3 x dx$

1.18. $\int \frac{\sqrt{4 + x}}{x} dx$

1.5. $\int (x - 1) \ln x dx$

1.12. $\int \frac{\sin^2 x}{\cos^4 x} dx$

1.19. $\int \sqrt{1 + 4x + x^2} dx$

1.6. $\int \frac{x dx}{x^2 + 2x + 10}$

1.13. $\int \frac{dx}{4 - 3 \sin x + 4 \cos x}$

1.20. $\int \frac{1}{(x + 2)(x + 1)^2} dx$

$$1.7. \int \frac{x-2}{x^2+5x+6} dx$$

$$1.14. \int \sin \frac{7x}{2} \cos \frac{x}{2} dx$$

$$1.21. \int \cos^4 5x dx$$

Вариант 2

$$2.1. \int \frac{x - 2\sqrt[5]{x} + x^4}{\sqrt[3]{x^2}} dx$$

$$2.8. \int \arcsin 2x dx$$

$$2.15. \int \frac{1 - \cos x}{\sin x} dx$$

$$2.2. \int x e^{-3x^2} dx$$

$$2.9. \int e^{-x} \sin 2x dx$$

$$2.16. \int \cos 2x \cos 3x dx$$

$$2.3. \int \frac{dx}{\arcsin x \sqrt{1-x^2}}$$

$$2.10. \int \frac{-2x dx}{x^2 + 4x + 40}$$

$$2.17. \int \sin^4 3x dx$$

$$2.4. \int \frac{5x dx}{4-x^2}$$

$$2.11. \int \frac{x+4}{x^2-5x+6} dx$$

$$2.18. \int \frac{dx}{3\cos^2 x + 4\sin^2 x}$$

$$2.5. \int \sqrt{1-2x^2} x dx$$

$$2.12. \int \frac{x+2}{(x+1)^2 + 2x + 2} dx$$

$$2.19. \int \frac{\sqrt[3]{x^2}}{1+\sqrt{x}} dx$$

$$2.6. \int \frac{x dx}{\cos^2 x}$$

$$2.13. \int \frac{x+2}{x^2(x+1)^2} dx$$

$$2.20. \int \frac{\sqrt[3]{3x+4}}{1+\sqrt[3]{3x+4}} dx$$

$$2.7. \int x \ln(x-1) dx$$

$$2.14. \int \sin^3 x \cos^2 x dx$$

$$2.21. \int \frac{dx}{\sqrt{2x^2+8x+7}}$$

Аудиторная контрольная работа № 4 «Числовые ряды»

Инструкция для студента

Целью работы является проверка навыков и умений по разделу «Интегрирование функций»: интегрирование непосредственно по таблице, интегрирование разложением на слагаемые, рациональных функций, тригонометрических функций.

При подготовке к данной работе необходимо проработать материал, изложенный в следующих источниках: [1], [2], [3], [6].

В случае получения оценки «неудовлетворительно» коррекция производится повторным изучением указанного материала, обращением за разъяснениями по непонятным вопросам к преподавателю.

Вариант 1

Исследовать сходимость числового ряда:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(3n)!}$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2}$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость:

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n!}$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$$

Найти интервал сходимости степенного ряда:

5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{3^n(n+2)} x^n$

6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3^n} x^n$

Вариант 2

Исследовать сходимость числового ряда:

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1}}{(n+1)!}$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n+1}}{3^n(5n-4)}$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость:

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{(2n-1)^3}$

4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\ln(n+1)}$

Найти интервал сходимости степенного ряда:

5. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{n(n+1)} \right)^n x^n$

6. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{n} \right)^{n^2} x^n$

Контрольные вопросы по дисциплине 1 учебный блок

1. Предмет и задачи математического анализа, элементы теории множеств.
2. Символика математической логики.
3. Действия над множествами.
4. Действительные числа. Рациональные числа, действия над ними.
5. Аксиоматика множества рациональных чисел
6. Дедекиндовы сечения в области рациональных чисел. Вещественные числа.
7. Границы числовых множеств.
8. Действия над вещественными числами.
9. Аксиоматика множества вещественных чисел.
10. Теория пределов.
11. Числовая последовательность и ее предел.
12. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
13. Основные теоремы о сходящихся последовательностях.
14. Арифметические действия с пределами.
15. Неопределенные выражения.
16. Монотонные последовательности
17. Лемма о вложенных промежутках. Число e .

2 учебный блок

1. Частичные последовательности и частичные пределы.
2. Теорема Больцано-Вейерштрасса
3. Наибольший и наименьший пределы числовой последовательности.
4. Критерии сходимости Коши.
5. Функции одной переменной
6. Понятие функции, область определения, способы задания функций.
7. Элементарные функции.
8. Два эквивалентных определения предела функции, односторонние пределы.
9. Свойства предела функций.
10. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей.

11. Первый и второй замечательные пределы.
12. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
13. Сравнение бесконечно малых, квалификация бесконечно больших.
14. Непрерывность функций в точке.
15. Арифметические операции и суперпозиция непрерывных функций, точки разрыва.
16. Непрерывность элементарных функций.
17. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
18. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.

3 учебный блок

1. Равномерная непрерывность функций.
2. Теорема Кантора
3. Производная функции одной переменной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
4. Производная сложной и обратной функций.
5. Производные от основных элементарных функций.
6. Основные правила нахождения производных.
7. Логарифмическая производная от степенно-показательной функции.
8. Определение дифференциала. Дифференцируемость функции.
9. Основные формулы и правила дифференцирования.
10. Инвариантность формы дифференциала, применение дифференциала к приближенным вычислениям.
11. Основные теоремы о среднем.
12. Производные, дифференциалы высших порядков.
13. Формула Лейбница.
14. Параметрическое дифференцирование.
15. Правила Лопиталя.
16. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Пеано, Лагранжа и Коши.
17. Признаки монотонности функции, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения на отрезке.

4 учебный блок

1. Условия выпуклости кверху и книзу.
2. Асимптоты.
3. Построение графиков.
4. Приближенное решение уравнений.
5. Определение и геометрический смысл функций двух переменных.
6. Арифметическое n -мерное пространство, области в n -мерном пространстве.
7. Функция в n -мерном пространстве, функция n -переменных, предел функций, повторные пределы.
8. Непрерывность и разрывы функций нескольких переменных.
9. Операция над непрерывными функциями.
10. Функции, непрерывные в области. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.
11. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
12. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал, дифференцируемость функции нескольких переменных.
13. Касательная, плоскость и нормаль к поверхности.
14. Производная от сложных функций.
15. Производная по направлению, градиент.
16. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
17. Экстремумы функций нескольких переменных.
18. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условные экстремумы.
19. Неявная функция одной переменной, ее существование и дифференцирование.
20. Неявные функции нескольких переменных.

5 учебный блок

1. Замена переменных
2. Аналитическое представление кривых и поверхностей.

3. Касательные к плоской и пространственной кривой.
4. Особые точки плоских кривых, касание кривых между собой.
5. Кривизна плоской кривой, круг и радиус кривизны.
6. Эволюта и эвольвента, их свойства.
7. Неопределенный интеграл
8. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства.
9. Таблица интегралов.
10. Простейшие правила и приемы интегрирования.
11. Интегрирование заменой переменных и по частям.
12. Интегрирование рациональных выражений.
13. Метод Остроградского.
14. Интегрирование дробно-линейных иррациональностей и биномиальных дифференциалов.

6 учебный блок

1. Интегрирование квадратических иррациональностей.
2. Подстановки Эйлера.
3. Интегрирование тригонометрических функций.
4. Не берущиеся интегралы, понятие об эллиптических интегралах.
5. Задачи о площади и масс однородного стержня.
6. Определение определенного интеграла.
7. Суммы Дарбу, условие существования интеграла. Классы интегрируемых функций.
8. Свойства определенных интегралов.
9. Вычисление определенных интегралов с помощью интегральных сумм.
10. Определенный интеграл как функция верхнего предела, формула Ньютона – Лейбница
11. Формула интегрирования по частям, замена переменных в определенном интеграле.
12. Приближенное вычисление определенных интегралов.
13. Понятие площади, квадратуемые области, выражение площади интегралом.
14. Понятие объема, его свойства и вычисления.

7 учебный блок

1. Схема применения определенного интеграла. Площадь поверхности вращения.
2. Понятие длины дуги и ее вычисление с помощью определенного интеграла.
3. Вычисление некоторых механических и физических величин.
4. Числовые ряды, основные понятия.
5. Простейшие свойства сходящихся рядов.
6. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
7. Ряды с произвольными членами.
8. Принцип сходимости, абсолютная и условная сходимость.
9. Знакопередающиеся ряды, теорема Лейбница.
10. Свойства сходящихся рядов. Понятие о бесконечных произведениях.
11. Функциональные последовательности и ряды.
12. Равномерная сходимость, признаки Вейерштрасса,
13. Признаки Абеля, Дирихле.
14. Свойства равномерно сходящихся рядов.

8 учебный блок

1. Степенные ряды. Теорема Абеля, интервал и радиус сходимости.
2. Свойства степенных рядов
3. Ряды Тейлора и Маклорена.
4. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
5. Приложения степенных рядов.
6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования
7. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
8. Постановка задачи, равномерное стремление к предельной функции.

9. Предельный переход под знаком интеграла.
10. Несобственные интегралы, зависящие от параметра.
11. Предельный переход под знаком интеграла.
12. Интегрирование и дифференцирование по параметру
13. Вычисление некоторых несобственных интегралов.

Для контроля надежности знаний разработан комплексный тест, включающий в себя задания по дисциплинам: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения». Тест разработан в соответствии с инструкцией «Структура и оформление тестов» №П.473.1220.08.7.02-2007 и включает в себя: титульный лист; спецификацию; тестовые задания; инструкцию для студента; критерии оценивания; шкалу оценок; форму зачетного бланка; инструкцию для преподавателя по проведению тестирования.

Для проведения входного контроля с целью проверки подготовленности обучающихся к изучению данной учебной дисциплины на кафедре разработан тест, включающий в себя задания по материалу полной средней общеобразовательной школы.

Раздел 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для освоения данной дисциплины специализированные аудитории и лаборатории не требуются. Чтение лекций возможно с использованием ноутбука и видеопроектора.

Раздел 9. 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).

9.1. 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 6:

Таблица 7– Шкала оценок для одного блока.

		Неуд 2	Удовлетворительно 3					Хорошо 4			Отлично 5		Россий- ская сис- тема
ЗЕТ	Макси балл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A+	Европей- ская сист.
3	108	0-53	54- 58	59- 64	65- 69	70- 75	76- 80	81- 86	86- 91	92- 96	97- 102	103- 108	Баллы
		0-49	50- 54	55- 59	60- 64	65- 69	70- 74	75- 79	80- 84	85- 89	90- 94	95- 100	% к мак- симально

Рейтинговая карта дисциплины

Итоговая оценка определяется суммой набранных баллов и выставляется в соответствии с коэффициентом усвоения, который определяется по формуле: $K_y = \frac{N}{N_{\max}} \cdot 100\%$, где N- число

набранных баллов, $N_{\max}$ - максимально возможное число баллов. Максимальное число баллов рассчитывается исходя из распределения часов учебной программы.

На основе полученного рейтинга проводится итоговая аттестация. Если рейтинг соответствует оценке “5” ($90\% \leq K_y \leq 100\%$), “4” ($80\% \leq K_y < 90\%$) или “3” ($50\% \leq K_y \leq 59$), то зачет(экзамен) выставляется автоматически. В случае, если коэффициент усвоения принимает значения ($60\% \leq K_y \leq 79$), то студент либо сдает экзамен, либо получает оценку “3” автоматически.

Распределение баллов по модулям и видам работ

В таблице 8 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 составил 108.

Критерии оценки видов учебной деятельности

Таблица 8– Контрольные мероприятия и распределение баллов по видам работ в одном учебном блоке.

	Виды учебной деятельности	Максимальное количество баллов		
		1 уровень- понимания	2 уровень- вос- произведения	3 уровень- применения
	Нормативный фонд			
1	Коллоквиум	13-16	17-20	21-24
2	Контрольные работы	13-16	17-20	21-24
3	Расчетные работы	13-16	17-20	21-24
5	Итоговое тестирование	19-24	25-30	31-36
	Поощрительный фонд (не обязателен)			
6	Участие в олимпиадах	3 (1-я десятка)	5 (2-3 место)	10 (победитель)
7	Участие в студенческих конфе- ренциях	5		
8	Посещение всех занятий(100%)	5		
9	Досрочное выполнение РР	2		
	Фонд штрафных баллов			
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.

Инструкция для студента по выполнению расчетных работ

Целью расчетной работы №1 (РР1) является овладение навыками и умениями по темам: прямая линия на плоскости; кривые второго порядка, канонический вид, составление уравнения линии по ее свойствам, полярная система координат. При выполнении РР1 рекомендуются следующие учебно-методические материалы: [2], гл.2,3, [6], [7], [9].

Задания рекомендуется выполнять сразу же после рассмотрения аналогичных заданий на практических занятиях. Работа выполняется на листах формата А4 с одной стороны согласно образцу.

Инструкция по подготовке к аудиторным контрольным работам

АКР «Действительные числа и теория пределов» (Р1, АКР1)

Целью работы является проверка навыков и умений по разделу «Числа и многочлены»: действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах, действия над многочленами, рациональными дробями.

При подготовке к данной работе необходимо проработать материал, изложенный в следующих источниках: [1], [4], [7], [8]. В случае получения оценки «неудовлетворительно» коррекция производится повторным самостоятельным изучением указанного материала, обращением за разъяснениями по непонятным вопросам к преподавателю.

ЛИСТ САМОКОНТРОЛЯ Студента _____ гр. _____

Таблица 9.

№пра кт заня- тия	ТЕМА	Количество баллов		
		Входной контроль	Текущий контроль	Поощрит баллы
1	Метод математической индукции.			
2	Элементы теории множеств.			
3	Символика математической логики.			
4	Действия над множествами			
5	Рациональные числа, действия над ними.			
6	Аксиоматика множества рациональных чисел.			
7	Дедекиндовы сечения. Вещественные числа. Границы числовых множеств.			
8	Верхняя и нижняя грани множеств. Абсолютная величина.			
9	Действия над вещественными числами.			
10	Аксиоматика множества вещественных чисел.			
11	Определение предела числовой последовательности.			

12	Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о сходящихся последовательностях			
13	Вычисление пределов в простейших случаях			
14	Неопределенные выражения			
15	Монотонные последовательности.			
16	Лемма о вложенных промежутках. Число e .			
Расчетная работа			Защита	
			Теор часть	Практ часть
Расчетная работа “Действительные числа и теория пределов”				

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;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- 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 - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы 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 курсовой работы, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения занятий 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 ин-

формированию 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 расчётно-графической работы) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Интерактивные методы обучения используются при проведении практических работ из Принципы интерактивного обучения, реализуемые при проведении занятий:

- групповой метод работы студентов с распределением ролей (студенты самостоятельно распределяют функции и ответственность за выполнение отдельных этапов работ, разрабатывают и согласовывают с преподавателем план);
- свобода выбора (тематики работы студентами определяются самостоятельно/выбирают из предложенного перечня);
- оценивание результатов работы на основе самооценки и внешней оценки (в Листе оценки предусмотрены позиции для самооценки и оценки рецензента);
- проблемно-деятельностный подход.

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 расчётно-графической работы по теме.

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защит 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.

Деятельность преподавателя по управлению учебно-воспитательным процессом по данной дисциплине осуществляется по таблице 10.

Таблица 10. Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины одного блока

№ п/п	Наименование вида работ	Ко д ви да ра бо т	Номер недели одного учебного блока								При меча ние
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ										
1.1	Лекции	Л	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8	
1.2	Практические занятия	Пр	Пр1 Пр2	Пр3 Пр4	Пр5 Пр6	Пр7 Пр8	Пр9 Пр10	Пр11 Пр12	Пр13 Пр14	Пр15 Пр16	
2	САМОСТОЯТ. РАБОТА										
2.1	Расчетная ра- бота	РР					0,25	0,5	0,75	1,0	
3	ФОРМЫ ТЕКУ- ЩЕГО КОНТРО- ЛЯ УСПЕВАЕ- МОСТИ										
3.1	Коллоквиум	Кл					Кл				
3.2	Аудиторная контр. работа	АКР			АКР 0,3		0,1				
3.3	Защита рас- четной работы	РР								ЗРР1 0,3	
4	КОНСУЛЬ- ТИРОВАНИЕ										
4.1	Групповая академическая	КГ							КГ		