



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

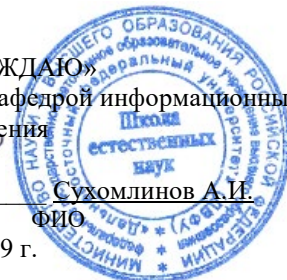
«СОГЛАСОВАНО»

Бедрина С. Л.
ФИО

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой информационных систем управления

Сухомлинов А.И.
подпись
«21» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Прикладная информатика в экономике

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1,2

лекции 72 час.

практические занятия 72 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 72 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО 72 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) 4

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.03 **Прикладная информатика** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании

кафедры алгебры, геометрии и анализа протокол № от « » _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П. Шепелева

Составители: к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры, геометрии и анализа И.В. Плаксина

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математический анализ»

Цель: обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми для освоения дисциплин предусмотренных учебным планом для направления «Прикладная информатика»; выработать умения, позволяющие успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачами освоения данной дисциплины являются:

– дать студентам необходимые теоретические знания по следующим разделам дисциплины: теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения, теория рядов;

– научить студентов решать типовые примеры по указанным разделам дисциплины; – развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;

– выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных задач.

Результаты освоения (формирование компетенций):
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
--	---	---

Системное и критическое мышление	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает глубоко и прочно основные понятия и теоремы курса. ОПК-1.2. Умеет используя соответствующий математический аппарат решать типовые задачи. ОПК-1.3. Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи.
----------------------------------	--	---

Для формирования указанной компетенции в ходе изучения дисциплины на практических занятиях применяется метод активного обучения «групповая консультация».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Теория пределов (10 час.)

Тема 1. Элементы теории множеств. Числовые последовательности. Ограниченные, неограниченные и бесконечно большие последовательности. **(2 часа)**

Тема 2. Бесконечно малые последовательности. Предел последовательности. **(2 часа)**

Тема 3. Предела функции. Простейшие свойства функций, имеющих предел в точке. Предельный переход в неравенствах. **(2 часа)**

Тема 4. I и II замечательные пределы. **(2 часа)**

Тема 5. Символы порядка. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке. Элементарные функции, их непрерывность. Односторонние пределы. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. **(2 часа)**

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного (14 час.)

Тема 6. Производная 1-го порядка. Дифференциал 1-го порядка. Касательная и нормаль к графику функции. Правила дифференцирования. (2 часа)

Тема 7. Производная сложной, неявной и параметрической функции. Гиперболические функции и их производные. (2 часа)

Тема 8. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. (2 часа)

Тема 9. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. (2 часа)

Тема 10. Возрастание и убывание функции на отрезке и в точке. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. (2 часа)

Тема 11. Выпуклость функции на отрезке и в точке. Критерий выпуклости. Точки перегиба графика: необходимые и достаточные условия существования. Асимптоты графика функции. (2 часа)

Тема 12. Формула Тейлора. (2 часа)

Модуль 3. Функции нескольких переменных (8 час.)

Тема 13. Область определения. Предел функции, непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. (2 часа)

Тема 14. Производная сложной функции. Производные неявных функций. Производная по направлению. Градиент и его свойства. (2 часа)

Тема 15. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФНП. (2 часа)

Тема 16. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. (2 часа)

Модуль 4. Интегральное исчисление функций одного переменного (16 час.)

Тема 17. Первообразная и неопределённый интеграл. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределённый интеграл. Таблица интегралов. **(4 часа)**

Тема 18. Интегрирование простейших рациональных функций. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Теорема об интегрируемости рациональной функции в элементарных функциях. **(2 часа)**

Тема 19. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. **(2 часа)**

Тема 20. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. **(2 часа)**

Тема 21. Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление длины дуги гладкой кривой, площади фигуры, объёма тела, площади поверхности тела вращения. Некоторые физические приложения ОИ. **(4 часа)**

Тема 22. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Условная и абсолютная сходимость. Основная теорема о сходимости несобственных интегралов. **(2 часа)**

Модуль 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения (12 час.)

Тема 23. Задачи, приводящие к ОДУ. Общее решение, частное решение, начальные и краевые условия. Задача Коши для уравнения 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. **(2 часа)**

Тема 24. Понятие особого решения. ОДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. **(2 часа)**

Тема 25. ОДУ высших порядков. Задача Коши, краевые задачи. Уравнения, допускающие понижение порядка. **(2 часа)**

Тема 26. Линейные уравнения высших порядков. Свойства линейного дифференциального оператора. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Линейные однородные уравнения: фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения: структура общего решения. **(2 часа)**

Тема 27. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: метод вариации произвольных постоянных, метод подбора решения по виду правой части. **(2 часа)**

Тема 28. Системы ОДУ. Нормальные системы. Решение нормальной системы ОДУ методом исключения и матричным методом. **(2 часа)**

Модуль 6. Кратные и криволинейные интегралы (4 час.)

Тема 29. Определение двойного интеграла. Критерий существования двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла как повторного. **(2 часа)**

Тема 30. Понятие о криволинейных интегралах 1-го и 2-го типа на основе решения задач о вычислении массы кривой и вычислении работы на криволинейном участке. Свойства криволинейных интегралов. **(2 часа)**

Модуль 7. Ряды (8 час.)

Тема 31. Числовые ряды: основные понятия. Признаки сходимости числовых рядов: необходимый признак сходимости, признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. **(2 часа)**

Тема 32. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. **(2 часа)**

Тема 33. Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Приложения степенных рядов: вычисление определенного интеграла, приближенное решение ДУ. **(2 часа)**

Тема 34. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций; разложение в ряд Фурье функций произвольного периода; разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. (2 часа)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (72 ЧАС./72 ЧАС.)

Практические занятия проводятся с использованием метода активного обучения «групповая консультация» - 72 часа.

Модуль 1. Теория пределов

Занятия 1-3. Теория пределов (6 час./6 час.)

1. Задачи на определения типа последовательности: возрастающая или убывающая.

2. Предел последовательностей.

3. Неопределенность.

4. Вычисления пределов функции.

5. 1-ый Замечательный предел.

6. 2-ой Замечательный предел.

Занятие 4. Исследование функций на непрерывность (2 час./2 час.)

Занятие 5. Вычисление пределов: контрольная работа «Пределы». (2 час./2 час.)

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Занятия 6-9. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (8 час./8 час.)

1. Производная функции.

2. Правила дифференцирования.

3. Вычисление производных 1-го порядка.

4. Дифференцирование сложной функции.

5. Вычисление производных от неявных и параметрических функций.

6. Логарифмическая производная.

7. Вычисление производных высших порядков.

8. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

9. Формула Тейлора.

10. Контрольная работа «Производные».

Занятие 10. Применение производной в исследовании функций, построение графиков. (2 час./2 час.)

Модуль 3. Функции нескольких переменных

Занятие 11. Частные производные (2 час./2 час.)

1. Частные производные ФНП.
2. Полный дифференциал
3. Частные производные высших порядков.

Занятие 12. Дифференцирование сложных функций. Градиент. Производная по направлению. (2 час./2 час.)

1. Дифференцирование сложных функций.
2. Дифференцирование неявных функций.
3. Градиент.
4. Производная по направлению.

Занятие 13. Экстремум функции нескольких переменных (2 час./2 час.)

Модуль 4. Интегральное исчисление

Занятие 14. Неопределенный интеграл (2 час./2 час.)

1. Непосредственное интегрирование.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.

Занятие 15. Неопределенный интеграл (2 час./2 час.)

1. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
3. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции

Занятие 16. Неопределенный интеграл (2 час./2 час.)

1. Интегрирование по частям.
2. Тригонометрические подстановки

Занятие 17-19. Неопределенный интеграл (6 час./6 час.)

1. Интегрирование рациональных дробей.

2. Интегрирование иррациональных функций.
3. Контрольная работа «Неопределенный интеграл».

Занятие 20. Определенный интеграл (2 час./2 час.)

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Замена переменной.
3. Интегрирование по частям.

Занятия 21-22. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла (4 час./4 час.)

1. Несобственный интеграл 1-ого рода.
2. Несобственный интеграл 2-ого рода.
3. Геометрические приложения определенного интеграла.
4. Физические приложения определенного интеграла.

Модуль 5. Дифференциальные уравнения

Занятие 23-24. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка (4 час./4 час.)

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные.
3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные.
4. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения Бернулли.

Занятия 25-28. Дифференциальные уравнения (8 час./8 час.)

1. Дифференциальные уравнения старших порядков, допускающие понижение порядка.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод вариации произвольных постоянных.

4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

5. Контрольная работа «Дифференциальные уравнения».

Модуль 6. Кратные и криволинейные интегралы

Занятие 29. Двойные интегралы (2 час./2 час.)

1. Вычисление двойного интеграла.
2. Замена переменных в двойном интеграле.
3. Приложения двойного интеграла.

Занятие 30. Криволинейные интегралы (2 час./2 час.)

1. Криволинейный интеграл 1-ого рода.
2. Криволинейный интеграл 2-ого рода.

Модуль 6. Ряды

Занятия 31-32. Знакоположительные и знакопеременные числовые ряды (4 час./4 час.)

1. Признаки сравнения.
2. Признак Даламбера.
3. Радикальный признак Коши.
4. Интегральный признак Коши.
5. Признак Лейбница.

Занятие 33. Функциональные и степенные ряды (2 час./4 час.)

1. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости.
2. Вычисление приближенного значения функции.
3. Вычисление определенного интеграла.
4. Решение задачи Коши для дифференциального уравнения.

Занятие 34. Контрольная работа «Ряды» (2 час./2 час.)

1. Контрольная работа «Ряды».

Занятие 35. Ряды Фурье (2 час./2 час.)

1. Разложение в интервалах $(-\pi, \pi)$, $(-T/2, T/2)$.

2. Разложение четных и нечетных функций.

Занятие 36. Итоговое занятие. Зачет (2 час./2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/ сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Первый семестр				
1	Во время изучения модуля 1	Индивидуальное задание Пределы	4 час	Проверка. Защита работы
2	Во время изучения модуля 1	Индивидуальное задание Производные	4 час	Проверка. Защита работы
3	Во время изучения модуля 3	Индивидуальное задание Функции нескольких переменных	6 час	Проверка. Защита работы
4	Во время изучения модуля 4	Индивидуальное задание	4 час.	Проверка. Защита работы
5	После изучения модуля 1 и модуля 2	Подготовка к КР	6 час	Контрольная работа
6	После изучения модуля 4	Подготовка к КР	6 час	Контрольная работа
7	сессия	Подготовка к экзамену	В течение семестра	Экзамен
Второй семестр				
8	Во время изучения модуля 4	Индивидуальное задание	4 час	Проверка. Защита работы
9	Во время изучения модуля 5	Индивидуальное задание	7 час	Проверка. Защита работы
10	Во время изучения модуля 7	Индивидуальное задание	7 час	Проверка. Защита работы
11	После изучения модуля 5	Подготовка к КР	6 час	Контрольная работа
12	После изучения модуля 7	Подготовка к КР	6 час	Контрольная работа
13	сессия	Подготовка к экзамену	В течение семестра	Экзамен

В процессе изучения курса «Математический анализ» студенты обязаны выполнить четыре индивидуальных домашних задания по разделам: пределы, производные, функции нескольких переменных, неопределенные интегралы и две контрольных работы по темам: пределы и производные и

неопределенные интегралы в первом семестре и три индивидуальных домашних задания по разделам: определенные интегралы, дифференциальные уравнения, ряды и две контрольных работы по темам: дифференциальные уравнения и ряды во втором семестре.

Пример варианта индивидуальных домашних заданий:

Индивидуальное задание 1. Пределы.

Найти пределы.

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{1.} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}. \quad \mathbf{2.} \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12}. \quad \mathbf{3.} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}. \\
 & \mathbf{4.} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}. \quad \mathbf{5.} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1}. \quad \mathbf{6.} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}. \\
 & \mathbf{7.} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}. \quad \mathbf{8.} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{5x+7} \right)^{x+1}. \quad \mathbf{9.} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}. \quad \mathbf{10.} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x^2)}{x^3 - 5x^2}. \\
 & \mathbf{11.} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{arcsin} 6x}.
 \end{aligned}$$

Индивидуальное задание 2 Производные.

Найти производные функций.

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{1.} y = \sqrt[4]{(1-2x)^3}. \quad \mathbf{2.} y = \sqrt{1 + \sqrt{1+x}}. \\
 & \mathbf{3.} y = (1 - 2 \cos x)^3. \quad \mathbf{4.} y = \sin(\sin 2x). \\
 & \mathbf{5.} y = \ln \frac{(x-1)^2}{x-2}. \quad \mathbf{6.} y = \ln^3 \sqrt{1-x^2}. \\
 & \mathbf{7.} y = 4^{\sqrt{5-x^2}}. \quad \mathbf{8.} y = (5 - x + \sqrt[3]{x})^{-2}. \\
 & \mathbf{9.} y = 3\sqrt{\frac{x+4}{x-4}}. \quad \mathbf{10.} y = 1 + 2 \sin(\operatorname{arctg} x). \\
 & \mathbf{11.} y = \left(\frac{\pi}{3} + \operatorname{arccos} \frac{x}{2} \right)^3. \quad \mathbf{12.} y = \ln(x^3 + 6x^2 - 5x). \\
 & \mathbf{13.} y = \ln(e^{x-1} + 1). \quad \mathbf{14.} y = e^{\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos 10x}. \\
 & \mathbf{15.} y = e^{x^3 - 4x^2 - 9}. \quad \mathbf{16.} y = \operatorname{arcsin} \sqrt{\frac{x}{x+1}}.
 \end{aligned}$$

$$17. y = \operatorname{arctg} \frac{2+x}{1-2x}. \quad 18. x \sin y - \cos y + \cos 2y = 0.$$

$$19. x^4 + y^4 = x^2 y^2 + 1.$$

$$20. \begin{cases} x = \arcsin(t^2 - 1) \\ y = \arccos 2t \end{cases} \quad 21. \begin{cases} x = \cos 2t \\ y = \sin^2 t \end{cases}.$$

$$22. y = \left(\ln \frac{1}{x} \right)^{2x}. \quad 23. y = (\arccos 3x)^{\sqrt{x-2}}.$$

Вычислить приближенно, используя дифференциал.

$$24. \sqrt[4]{82}. \quad 25. \operatorname{arctg} \sqrt{0,97}. \quad 26. e^{0,98}.$$

Индивидуальное задание 3 Функции нескольких переменных.

1. Найти частные производные и производную по направлению вектора

$$\vec{l} = (2; -1; 3) \text{ функции } f(x, y, z) = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}} \text{ в точке } M_0(0; -1; 1).$$

2. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности

$$x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x = 12 \text{ в точке } M_0(2; 1; -1).$$

3. Найти полную производную функции $u = e^{x-2y}$, $x = \sin t$, $y = t^3$ в точке $t = 0$.

4. Найти частные производные неявно заданной функции

$$z^2 = xy - z + x^2 - y \text{ в точке } M_0(2; 1; 1).$$

5. Проверить удовлетворяет ли функция $u = \frac{y}{x}$ уравнению

$$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0.$$

6. Найти экстремум функции: $z = (x-1)^2 + 2y^2$.

7. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$z = 2xy - 4x + 8y \text{ в области } \bar{D}: \{0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 2\}.$$

8. Вычислить приближенно значение выражения $(1,08)^{3,96}$, используя дифференциал.

Индивидуальное задание 4 Неопределенные интегралы.

Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{3+x^{3/2}}{\sqrt{x}} dx$.
2. $\int \sqrt{1+x} dx$.
3. $\int \frac{7dx}{7x-2}$.
4. $\int \sin(2-3x) dx$.
5. $\int e^{9-8x} dx$.
6. $\int \frac{dx}{9x^2+3}$.
7. $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2+3}}$.
8. $\int \frac{dx}{\sqrt{2-3x^2}}$.
9. $\int \frac{8dx}{x \ln^7 x}$.
10. $\int \frac{\cos 3x dx}{\sqrt{\sin 3x}}$.
11. $\int e^{6x^2-1} x dx$.
12. $\int \frac{x dx}{1+x^4}$.
13. $\int \frac{dx}{\arccos^3 6x \cdot \sqrt{1-36x^2}}$.
14. $\int \frac{\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$.
15. $\int \frac{3x-\sqrt{21}}{3x^2+7} dx$.
16. $\int \frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}} dx$.
17. $\int \frac{x+(\arccos 3x)^2}{\sqrt{1-9x^2}} dx$.
18. $\int \frac{x^4 dx}{x^2+1}$.
19. $\int \sin^2 x dx$.
20. $\int \cos^4 x dx$.
21. $\int \operatorname{tg}^3 x dx$.
22. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-2x-1}}$.
23. $\int \frac{dx}{4x^2+4x+3}$.
24. $\int \frac{(x+3)dx}{x^2-6x+13}$.
25. $\int \frac{\ln^2 x}{x^2} dx$.
26. $\int \operatorname{arctg} 2x dx$.
27. $\int x(\cos 2x+2) dx$.
28. $\int \frac{3x^2+20x+9}{(x^2+4x+3)(x+5)} dx$.
29. $\int \frac{x^3+1}{x^3-x^2} dx$.
30. $\int \frac{3x+13}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx$.
31. $\int \frac{5x dx}{x^4+3x^2-4}$.
32. $\int \frac{dx}{2+\sqrt{x+3}}$.
33. $\int \frac{1-\sqrt{x+1}}{(1+\sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx$.
34. $\int \frac{dx}{5+2\sin x+3\cos x}$.
35. $\int \frac{dx}{8\sin^2 x-16\sin x \cdot \cos x}$.
36. $\int \cos^5 x \sin^4 x dx$.

Индивидуальное задание 1 Определенные интегралы.

Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt[3]{1+x^2} dx. \quad 2. \int_2^3 y \cdot \ln(y-1) dy. \quad 3. \int_0^1 \frac{3x^4 + 3x^2 + 1}{x^2 + 1} dx.$$

$$4. \int_0^2 x^2 \cdot \sqrt{4-x^2} dx. \quad 5. \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx. \quad 6. \int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}.$$

$$7. \int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{3 + \sqrt[3]{(x-2)^2}} dx.$$

Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$8. \int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1} \quad 9. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}.$$

Индивидуальное задание 2 Дифференциальные уравнения.

Найти общее / частное решение дифференциального уравнения

$$1. e^{x+3y} dy = x dx. \quad 2. y' = \frac{1+y^2}{xy(1+x^2)}. \quad 3. y - xy' = x \sec \frac{y}{x}.$$

$$4. (x^2 + 1)y' + 4xy = 3, \quad y(0) = 0. \quad 5. y' + y = x\sqrt{y}. \quad 6. y' \cos^2 y + y = \operatorname{tg} x.$$

$$7. y''' = \sin x, \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 0; \quad y''(0) = 0; \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = ?$$

$$8. (1-x^2)y'' - xy' = 2. \quad 9. y'' = y'e^y; \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 1.$$

$$10. x^2(y^3 + 1)dx + (x^3 + 1)y^2 dy = 0. \quad 11. y'' + y' - 2y = 0.$$

$$12. y'' - 4y' + 13y = 0; \quad y(0) = 5; \quad y'(0) = 7. \quad 13. y'' + y' = 2x - 1.$$

$$14. y'' - 8y' + 17y = 10e^{2x}.$$

$$15. y'' - 2y' + y = -12 \cos 2x - 9 \sin 2x, \quad y(0) = -2; \quad y'(0) = 0.$$

$$16. y''' - 7y'' + 6y' = 0, \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 0; \quad y''(0) = 30.$$

$$17. y'' - y = \frac{e^x}{e^x + 1}. \quad 18. \begin{cases} x' = 2x + y \\ y' = 3x + 4y \end{cases}.$$

Индивидуальное задание 3 Ряды.

Исследовать ряд на сходимость.

$$1. \frac{3 \cdot 3!}{1^5} + \frac{3^2 \cdot 4!}{2^5} + \frac{3^3 \cdot 5!}{3^5} + \dots \quad 2. \frac{10}{2} + \frac{10^2}{\left(\frac{3}{2}\right)^2} + \frac{10^3}{\left(\frac{4}{3}\right)^3} + \dots \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{1}{n^3+2}}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{4n^2+1}\right)^2 \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}} \quad 6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^{n-1}+n-1}.$$

$$7. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2^n(n-1)!} \quad 8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}.$$

Исследовать ряд на абсолютную или условную сходимость.

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)} \quad 10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)^3}.$$

Найти область сходимости ряда.

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3(x+3)^{2n}}{2n+3} \quad 12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{n^2+1}.$$

13. Разложить функцию $y = \ln x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$

14. Найти разложение функции $\frac{9}{20-x-x^2}$ в ряд Тейлора по степеням x , используя разложения в ряд элементарных функций и найти интервал сходимости полученного ряда.

15. Вычислить сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3n^2}$ с заданной точностью $\varepsilon = 0,01$.

Вычислить интегралы с заданной точностью, используя разложения в ряд Тейлора подынтегральных функций.

$$16. \int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx, \varepsilon = 0,001. \quad 17. \int_0^{0,25} \ln(1+\sqrt{x}) dx, \varepsilon = 0,001.$$

18. Найти три первых ненулевых члена разложения в ряд Тейлора решения дифференциального уравнения $y' = xy + e^y$, $y(0) = 0$.

Варианты индивидуальных заданий берутся из источника:

Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие: ч. 1, 2, 3 / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.; под общ.ред. А.П. Рябушко. 4-е изд., Минск, Высш. шк. 2008.

Индивидуальные задания выполняются на отдельных листах и сдаются преподавателю для проверки. При выполнении заданий необходимо пользоваться конспектом материалов лекций и практических занятий, а также указанным источником. При подготовке к контрольным работам необходимо пользоваться конспектом материалов лекций и практических занятий. При подготовке к экзамену необходимо пользоваться конспектом лекций и рекомендованной литературы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема № 1 Предел функции	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 1-13
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	
2	Тема № 2 Дифференциальное исчисление	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 14-22
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденн	ИДЗ по разделу	

			ой теме		
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	
3	Тема № 2 Функции нескольких переменных	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 23-30
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу,	
4	Тема № 4 Интегральное исчисление	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 31-45
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставлен	ИДЗ по разделу, контрольная работа	

			ной задачи		
5	Тема № 5 Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к зачету 46-57
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	
6	Тема № 6 Ряды	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к зачету 58-67
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс]. - М.: Айрис-пресс, 2009. – 603 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237290&theme=FEFU>

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>

3. Туганбаев, А.А. Высшая математика. Основы математического анализа. Задачи с решениями и теория [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Туганбаев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105199>

4. Гоголин, В.А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Гоголин, И.А. Ермакова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 114 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105428>.

5. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Ч.2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. — Электрон. дан. — Казань : КФУ, 2016. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73544>.

6. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 7-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 304 с.: ISBN 978-985-06-2221-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508859>

7. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Рябушко А.П. - Мн.:Вышэйшая школа, 2014. - 396 с.: ISBN 978-985-06-2466-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1009892>

8. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / Рябушко

А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 6-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 367 с.: ISBN 978-985-06-2222-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508884>

Дополнительная литература

1. Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010073-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469727>

2. Новак Е.В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69600.html>

3. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинников А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>

4. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Кирьянова Л.В., Мацеевич Т.А., Мясников А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74476.html>

Интернет ресурсы

1. <http://www.mi.ras.ru/noc/lectures/11telyakovskii.pdf> - «Курс лекций по математическому анализу». Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2009 г.

2. http://matematika.phys.msu.ru/files/stud_gen/20/Lecture_1.pdf

«Математический анализ» физический фак. Им. М.В. Ломоносова, 2012 г.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;

промежуточная аттестация.

На изучение дисциплины «Математический анализ» отводится 288 часов. Рекомендуется посещать все лекционные и практические занятия, во время которых составлять подробный конспект теоретического и практического изучаемого материала. Во время самостоятельной работы необходимо сначала прочитать конспекты лекций и практических занятий и потом приступить к выполнению индивидуального задания. При подготовке к контрольной работе необходимо выучить основные определения и формулы из конспекта лекций и просмотреть решение примеров по теме контрольной работы. При подготовке к экзамену необходимо руководствуясь списком вопросов выучить перечисленные темы, пользуясь конспектом лекций и основной литературой. Для более глубокого изучения дисциплины можно использовать дополнительную литературу.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершённые разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная доска;

Маркеры или мел (в соответствии с типом учебной доски);

Мультимедийная аудитория: проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м², Full HD M4716CCBALG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Системное и критическое мышление	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает глубоко и прочно основные понятия и теоремы курса. ОПК-1.2. Умеет используя соответствующий математический аппарат решать типовые задачи. ОПК-1.3. Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи....

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема № 1 Предел функции	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 1-13
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	
2	Тема № 2 Дифференциальное исчисление	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 14-22
		ОПК-1.2	умеет решать	ИДЗ по разделу	

			задачи по пройденной теме		
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	
3	Тема № 2 Функции нескольких переменных	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 23-30
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение, поставленной задачи	ИДЗ по разделу,	
4	Тема № 4 Интегральное исчисление	ОПК-1.1	знает основные определения и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к экзамену 31-45
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденной теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способностью выбирать оптимальное решение,	ИДЗ по разделу, контрольная работа	

			поставлен ной задачи		
5	Тема № 5 Обыкновенные дифференциальны е уравнения	ОПК-1.1	знает основные определен ия и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к зачету 46-57
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденн ой теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способнос тью выбирать оптималь ное решение, поставлен ной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	
6	Тема № 6 Ряды	ОПК-1.1	знает основные определен ия и теоремы раздела	Устный опрос	Вопросы к зачету 58-67
		ОПК-1.2	умеет решать задачи по пройденн ой теме	ИДЗ по разделу	
		ОПК-1.3	Владеет способнос тью выбирать оптималь ное решение, поставлен ной задачи	ИДЗ по разделу, контрольная работа	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов; имеет некоторые представления о современном уровне знаний.</p>	<p>Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов.</p>	<p>Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов; знания основных положений, законов и методов математики для представления о современном уровне знаний.</p>	<p>Умеет вычислять пределы, исследовать функции на непрерывность, дифференцировать функции одной и многих переменных, исследовать функции и строить графики, вычислять определенные, несобственные, криволинейные и кратные интегралы, производить действие над комплексными числами, решать дифференциальные уравнения и их системы, находить меры геометрических</p>	<p>Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.</p>

			объектов, исследовать на сходимость числовые и степенные ряды, приближенно вычислять, раскладывать функции в ряды Фурье.	
	владеет (высокий)	навыками самостоятельно го выбора метода решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов различной сложности, доказательства основных утверждений; представления адекватной современному уровню знаний научной картины мира.	Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов различной сложности, доказательства основных утверждений.	Владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности.

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в виде экзамена/зачета в форме выполнения письменных заданий и устного опроса в форме собеседования.

Вопросы к экзамену/зачету

- 1) Предел числовой последовательности и его свойства.
- 2) Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
- 3) Предел функции, свойства предела функции.
- 4) Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
- 5) Непрерывность функции, свойства непрерывных функций, точки разрыва.
- 6) Первый замечательный предел и следствия из него.
- 7) Второй замечательный предел и следствия из него.
- 8) Сравнение бесконечно малых функций.
- 9) Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 10) Производная функции, геометрический смысл, основные свойства производной.
- 11) Производные элементарных функций.
- 12) Производная обратной и параметрически заданной функции.
- 13) Производная неявно заданной и сложной показательной функции.
- 14) Дифференциал, геометрический смысл дифференциала, свойства дифференциала.
- 15) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 16) Локальный экстремум, необходимое условие локального экстремума.
- 17) Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
- 18) Правило Лопиталя.
- 19) Формула Тейлора.
- 20) Достаточные условия экстремума.
- 21) Выпуклость графика функции, точки перегиба.
- 22) Асимптоты графика функции.
- 23) Функции нескольких переменных, основные определения.

- 24) Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
- 25) Производная и дифференциал сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
- 26) Производная по направлению, градиент и их свойства, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
- 27) Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
- 28) Экстремум функции нескольких переменных, необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.
- 29) Неопределенный интеграл и его свойства.
- 30) Замена переменной и подведение под знак дифференциала в неопределенном интеграле.
- 31) Интегрирование простейших тригонометрических функций.
- 32) Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
- 33) Формула интегрирования по частям.
- 34) Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной дроби на сумму простейших.
- 35) Интегрирование иррациональных функций, приводящихся к дробно-рациональным функциям.
- 36) Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
- 37) Определенный интеграл и его свойства.
- 38) Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
- 39) Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 40) Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
- 41) Несобственные интегралы и их свойства.

- 42) Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, интегрирование и дифференцирование по параметру.
- 43) Несобственные интегралы, зависящие от параметра, равномерная сходимость.
- 44) Двойные интегралы. Двукратные интегралы. Вычисление двойного интеграла.
- 45) Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.
- 46) Дифференциальные уравнения –общие определения. Дифференциальные уравнения первого порядка.
- 47) Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.
- 48) Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальное уравнение Бернулли.
- 49) Дифференциальные уравнения высших порядков.
- 50) Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
- 51) Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 52) Линейные однородные дифференциальные уравнения, фундаментальная система решений.
- 53) Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- 54) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод подбора частного решения по виду правой части.
- 55) Метод вариации произвольных постоянных.
- 56) Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных.
- 57) Системы линейных дифференциальных уравнений.
- 58) Числовые ряды: сходящиеся, расходящиеся. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости.

- 59) Достаточные признаки сходимости числовых рядов: признаки Даламбера и Коши.
- 60) Первый и второй признаки сравнения. Интегральный признак.
- 61) Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
- 62) Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля.
- 63) Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций. Применение степенных рядов при интегрировании и решении дифференциальных уравнений.
- 64) Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четной, нечетной функции, функции, заданной на отрезке.
- 65) Ортогональные системы функций. Неравенство Бесселя и равенство Парсевала.
- 66) Преобразование и интеграл Фурье.
- 67) Функциональные пространства. Метрические пространства.

Структура экзаменационного билета 1 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3,4	Задание из раздела «Предел и непрерывность функций»
5,6	Задания из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»
7,8	Задание из раздела «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр

1. Первый замечательный предел.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+3}{3x+1} \right)^{x-4}$.

$$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x-2, & x > \pi. \end{cases}$$

4. Исследовать функцию на непрерывность

5. Найти экстремумы функции $y = \frac{x}{(x-1)^2}$.

6. Найти производную функции $y = e^{5 \sin x + 1} \cdot \sqrt{x^3 - 7}$

7. Найти полный дифференциал функции $z = 3x^2 y^x$.

8. Исследовать функцию на экстремум $z = (x-1)^2 + 2y^2$.

Структура экзаменационного билета 2 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3-4	Задания из раздела «Неопределенный интеграл»
5-6	Задания из раздела «Определенный и несобственный интегралы»
7-9	Задания из раздела «Дифференциальные уравнения и их системы»
10	Задание из раздела «Криволинейный интеграл»

Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр

1. Определение общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.
2. Метод вариации произвольных постоянных для дифференциальных уравнений 2-го порядка (с доказательством).

Вычислить интегралы

$$3. \int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}; 4. \int \frac{x-7 dx}{x^3 + 2x^2}.$$

5. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 4$.
6. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}$
7. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' y = x + 1$, $y(0) = 0$.
8. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = x + 2$.

9. Решить систему уравнений $\begin{cases} x' = 4x - 8y \\ y' = -8x + 4y \end{cases}$.

10. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x+1)dx - yx dy$ по кривой L , заданной уравнением $y = x^3$, от точки $A(0,0)$ до точки $B(2,8)$.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Математический анализ»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал дисциплины «Математический анализ», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач; способен анализировать и обобщать полученные знания, может применять математические модели для описания и исследования реальных объектов, способен выбирать оптимальное решение, поставленной задачи, а также владеет методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения прикладных задач.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; умеет строить математические модели, используя соответствующий математический аппарат решать типовые задачи, анализировать поставленную задачу, находить методы ее решения, проводить анализ полученного решения.
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
≤ 60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала дисциплины «Математический анализ», допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, поэтому не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.