



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Голик С.С.

«УТВЕРЖДАЮ»



Короченцев В.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки 03.03.02 Физика

(фундаментальная и прикладная физика)

Форма обучения очная

курс 1 семестр 1,2

лекции 70 час.

практические занятия 106 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /практ. 8 / лаб. 0 час

всего часов аудиторной нагрузки 176

в том числе с использованием МАО 8 час.

самостоятельная работа 328 час. ,

в том числе на подготовку к экзамену 117 час

контрольные работы (количество) 2

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен 1,2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа, протокол № 1` от «15» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой алгебры, геометрии и анализа, к.ф.-м.н., профессор Р.П. Шепелева

Составитель : доцент кафедры алгебры, геометрии и анализа, к.ф.-м.н.. доцент П.В. Зиновьев

Владивосток

2020

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)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины Математический анализ являются формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а также обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа. Изучение курса математического анализа способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения. Оно позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с наблюдающимися в природе физическими явлениями, процессами и структурами), успешно решать разнообразные физические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

Изучение теоретического и алгоритмического аппарата математического анализа способствует развитию у будущих специалистов склонности и способности к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и анализировать математические модели различных физических систем.

Задачами курса математического анализа являются:

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математического анализа при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

- освоение теории пределов последовательностей и функций, методов дифференциального и интегрального исчисления, понятия функций нескольких переменных, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, числовых рядов и рядов Фурье при решении практических задач;

- обучение применению математического анализа для построения

математических моделей реальных физических процессов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций	
ОПК-2: Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	Знает	Основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории пределов последовательностей и функций, дифференциального и интегрального исчисления, функций нескольких переменных, кратных, поверхностных, криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов и рядов Фурье.
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов решения задач теории пределов последовательностей и функций, дифференциального и интегрального исчисления, функций нескольких переменных, кратных, поверхностных, криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов и рядов Фурье при решении физических задач.
	Владеет	Навыками самостоятельного выбора метода решения математических задач теории пределов последовательностей и функций, дифференциального и интегрального исчисления, функций нескольких переменных, кратных, поверхностных, криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов и рядов Фурье с целью применения математического аппарата инструментом для решения математических задач в своей предметной области.

Для формирования указанной компетенции в ходе изучения дисциплины применяются метод активного обучения «Групповая консультация»:

Групповая консультация. Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения практических занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. После

всех практических занятий студенты получают задачи для самостоятельной внеаудиторной работы. С каждым практическим занятием повышается сложность предлагаемых задач. Групповая консультация проводится с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Студенты сами предлагают для решения те задачи, которые вызвали какие-то затруднения или непонимание. К доске выходят студенты, готовые разъяснить возникшие вопросы. Преподаватель только контролирует ход решения задач, комментирует в случае необходимости какие-то ситуации и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет в большей степени приблизить содержание занятия к практическим интересам обучаемых, в какой-то степени индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(70 часов)

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Теория пределов последовательностей

***Тема 1.* Теория пределов последовательностей. (2 часа).**

- 1.1. Множества. Верхняя и нижняя грани множества.
- 1.2. Понятие числовой последовательности.
- 1.3. Предел числовой последовательности.
- 1.4. Теоремы о сходящихся последовательностях.

***Тема 2.* Теория пределов последовательностей. (2 часа).**

- 2.1. Арифметические действия с последовательностями, имеющими предел.
- 2.2. Бесконечно-малые и бесконечно-большие последовательности.
- 2.3. Неопределенные выражения.

***Тема 3.* Теория пределов последовательностей. (2 часа)**

- 3.1. Монотонные последовательности.
- 3.2. Число ϵ .
- 3.3 Принцип вложенных отрезков.
- 3.4. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
- 3.5. Частичные пределы.
- 3.6. Критерий Коши сходимости последовательности.

Раздел 2. Теория пределов функций.

Тема 4. Теория пределов функций. (2 часа).

- 4.1. Понятие функции.
- 4.2. Предел функции (определение по Коши, определение по Гейне).
- 4.3. Односторонние пределы.
- 4.4. Свойства пределов функций

Тема 5. Теория пределов функций. (2 часа).

- 5.1. Непрерывность функций. Разрывы 1-го и второго родов.

Тема 6. Теория пределов функций. (2 часа).

- 6.1. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно-малые.

Тема 7. Теория пределов функций. (2 часа).

- 7.1. Порядок переменной. Сравнение функций в окрестности заданной точки.
- 7.2. Теорема Вейерштрасса.
- 7.3. Теорема Больцано-Коши.
- 7.4. Равномерная непрерывность функций

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 8. Производная функции. (2 часа)

8.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.

8.2. Некоторые приложения производной.

8.3. Геометрический смысл производной.

8.4. Производные элементарных функций.

Тема 9. Дифференциальное исчисление. (2 часа)

9.1. Дифференцирование суммы, разности, произведения, частного.

9.2. Производная сложной функции.

9.3. Производная обратной функций.

Тема 10. Дифференциальное исчисление. (2 часа)

10.1. Гиперболические функции и их производные.

10.2. Таблица производных.

10.3. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Логарифмическое дифференцирование.

Тема 11. Дифференциальное исчисление. (2 часа)

11.1. Дифференцируемость функций.

11.2. Дифференциал. Его геометрический и физический смыслы.

11.3. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

11.4. Дифференциал сложной функции.

11.5. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 12. Дифференциальное исчисление. (2 часа)

12.1. Дифференциальные теоремы о среднем. (Теоремы Роля, Лагранжа).

12.2. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.

Раздел 4. Формула Тейлора.

Тема 13. Формула Тейлора. (2 часа).

13.1 Формула Тейлора для многочлена.

13.2. Формула Тейлора для функции.

Раздел 5. Неопределенный интеграл.

Тема 14. Неопределенный интеграл. (2 часа).

14.1. Понятие неопределенного интеграла.

14.2. Свойства неопределенного интеграла.

Тема 15. Неопределенный интеграл. (2 часа).

15.1. Замена переменной в неопределенном интеграле.

15.2. Формула интегрирования по частям.

Тема 16. Неопределенный интеграл. (2 часа).

16.1. Интегрирование рациональных дробей.

16.2. Интегрирование тригонометрических функций

Тема 17. Неопределенный интеграл. (2 часа).

17.1. Интегрирование иррациональных функций.

17.2. Подстановки Эйлера.

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Раздел 6. Определенный интеграл.

Тема 18. Определенный интеграл. (2 часа).

18.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

18.2. Определение определенного интеграла

18.3. Ограниченность интегрируемых функций.

18.4. Суммы Дарбу.

18.5. Интегрируемость непрерывных и монотонных функций.

18.6. Свойства интегрируемых функций.

Тема 19. Определенный интеграл. (2 часа).

19.1. Оценки интегралов. Непрерывность интеграла.

19.2. Интегральная теорема о среднем

19.3. Существование первообразной для непрерывной функции.

19.4. Основные правила интегрирования.

Раздел 7. Приложения определенного интеграла.

Тема 20. Геометрические приложения определенного интеграла. (2 часа).

20.1. Вычисление площадей криволинейных трапеций.

20.2. Вычисление длины кривой.

20.3. Объем тела вращения.

20.4. Площадь поверхности вращения.

Тема 21. Физические приложения определенного интеграла. (2 часа).

21.1. Вычисление работы силы.

11.2. Центры тяжести плоских фигур и их моменты относительно осей.

Раздел 8. Несобственные интегралы.

Тема 22. Несобственные интегралы (2 часа).

22.1. Несобственные интегралы 1 рода.

22.2. Несобственные интегралы 2 рода.

22.3. Свойства несобственных интегралов.

22.4. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Признаки сравнения.

22.5. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Абсолютно сходящиеся интегралы.

22.6. Признаки Дирихле и Абеля сходимости несобственных интегралов.

Раздел 9. Функции нескольких переменных.

Тема 23. Функции нескольких переменных. (2 часа).

23.1. Основные понятия.

23.2. Предел функции нескольких переменных.

23.3. Непрерывность функции нескольких переменных.

23.4. Частные производные.

23.5. Дифференцируемость функции нескольких переменных.

23.6. Дифференцируемость сложной функции.

Тема 24. Функции нескольких переменных. (2 часа).

- 24.1. Инвариантность формы первого дифференциала.
- 24.2. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.
- 24.3. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 24.4. Производная по направлению. Градиент.

Тема 25. Функции нескольких переменных. (2 часа).

- 25.1. Линии и поверхности уровня.
- 25.2. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
- 25.3. Формула Тейлора для функции двух переменных.
- 25.4. Неявные функции. Производная неявной функции нескольких переменных.
- 25.2. Системы функций заданных неявно.

Раздел 10. Числовые ряды.

Тема 26. Числовые ряды. (2 часа).

- 26.1. Основные понятия и определения.
- 26.2. Свойства сходящихся рядов.
- 26.3. Критерий Коши сходимости ряда.
- 26.4. Признаки сходимости рядов с положительными членами.

Тема 27. Числовые ряды. (2 часа).

- 27.1. Знакопеременные ряды.
- 27.2. Абсолютно-сходящиеся ряды.
- 27.3. Условно-сходящиеся ряды
- 27.4. Признаки сходимости рядов Абеля и Дирихле.

Раздел 11. Функциональные последовательности и ряды.

Тема 28. Функциональные последовательности и ряды. (2 часа).

- 28.1. Основные понятия.
- 28.2. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов.

28.3. Критерий Коши функциональной сходимости последовательности и ряда.

28.4. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов.

28.5. Степенные ряды.

28.6. Радиус сходимости степенного ряда.

Тема 29 Функциональные последовательности и ряды. (2 часа).

29.1. Формула Тейлора.

29.2. Разложение функций в ряд Тейлора и ряд Маклорена.

29.3. Биномиальный ряд.

29.4. Приближенное вычисление функций.

Раздел 12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Тема 30. Криволинейные интегралы. (2 часа).

30.1. Основные понятия.

30.2. Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.

30.3. Криволинейные интегралы 2-го рода.

30.4. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.

30.5. Вычисление площадей с помощью криволинейных интегралов.

30.6. Связь между криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода.

30.7. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

30.8. Интеграл по замкнутому контуру.

Тема 31. Кратные интегралы. (2 часа).

31.1. Двойной интеграл.

31.2. Суммы Дарбу.

31.3. Двойной интеграл в произвольной области.

31.4. Вычисление двойного интеграла.

31.5. Формула Грина.

31.6. Замена переменных в двойном интеграле.

31.7. Приложения двойных интегралов.

Тема 32. Поверхностные интегралы. (2 часа).

- 32.1. Сторона поверхности.
- 32.2. Поверхностные интегралы 1-го рода.
- 32.3. Поверхностные интегралы 2-го рода.
- 32.4. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода.
- 32.5. Формула Стокса.
- 32.6. Вычисление объема с помощью поверхностных интегралов.

Тема 33. Тройные интегралы. (2 часа).

- 33.1. Основные понятия.
- 33.2. Вычисление тройного интеграла.
- 33.3. Формула Остроградского-Гаусса.
- 33.4. Замена переменных в тройном интеграле.
- 33.5. Некоторые приложения тройных интегралов.

Раздел 13. Ряды Фурье.

Тема 34. Ряды Фурье. (2 часа).

- 34.1. Основные понятия.
- 34.2. Метод Эйлера определения коэффициентов.
- 34.3. Ортогональные системы.
- 34.4 Метод Грамма-Шмидта ортогонализации системы функций.
- 34.5. Ряд Фурье по ортогональной системе функций.
- 34.6. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций.
- 34.7. Понятие сходимости по норме и в среднем.
- 34.8. Минимальное свойство коэффициентов Фурье.

Тема 35. Ряды Фурье. (2 часа).

- 35.1. Замкнутые и полные системы функций.
- 35.2. Интеграл Дирихле.
- 35.3. Замкнутость тригонометрической системы функций.
- 35.4. Запись рядов Фурье в комплексной форме.
- 35.5. Интеграл Фурье.

- 35.6. Главное значение интеграла.
- 35.7. Преобразование Фурье.
- 35.8. Свойства преобразования Фурье.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(106 ЧАСОВ)

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Теория пределов последовательностей.

Занятие 1. Теория пределов. **(2 часа)** Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «групповая консультация».

- 1.1. Конечные суммы.
- 1.2. Преобразование графиков функций.

Занятие 2. Теория пределов (2 часа)

- 2.1. Числовая последовательность
- 2.2. Предел числовой последовательности.

Занятие 3. Теория пределов. **(2 часа)**

- 3.1. Метод математической индукции
- 3.2. Формула Бинома Ньютона.
- 3.3. Предел числовой последовательности.

Занятие 4. Теория пределов. **(2 часа)**

- 4.1. Проверочная работа по теме «Конечные суммы»
- 4.2. Предел числовой последовательности.

Раздел 2. Теория пределов функций.

Занятие 5. Теория пределов. **(2 часа)** Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «групповая консультация».

5.1 Вычисление пределов функций.

Занятие 6. Теория пределов функций. (2 часа)

6.1. Вычисление пределов функций.

6.2. Вычисление пределов с помощью 1-го Замечательного предела.

6.3. Вычисление пределов с помощью 2-го Замечательного предела.

Занятие 7. Теория пределов функций. (2 часа)

7.1. Вычисление пределов функций.

7.2. Вычисление пределов функций с помощью эквивалентных бесконечно малых.

Занятие 8. Теория пределов функций. (2 часа)

8.1. Вычисление пределов функций.

8.2. Сравнение бесконечно малых в окрестности точки.

8.3. Выделение главного степенного члена определенного вида

Занятие 9. Теория пределов функций. (2 часа)

9.1. Проверочная работа по теме «Теория пределов функций».

9.2. Непрерывность функций в точке.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Занятие 10. Теория пределов функций. (2 часа)

10.1. Вычисление производной сложной функции.

Занятие 11. Теория пределов функций. (2 часа)

11.1. Производная функции, заданной неявно.

11.2. Производная функции, заданной параметрически.

11.1. Логарифмическое дифференцирование.

11.2. Производные высших порядков.

Занятие 12. Теория пределов функций. (2 часа)

12.1. Вычисление производных высших порядков.

Занятие 13. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. (2 часа)

13.1. Вычисление дифференциалов функций.

13.2. Дифференциалы высших порядков.

Занятие 14. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. (2 часа)

14.1. Подготовка к контрольной работе «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Занятие 15. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. (2 часа)

15.1. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Занятие 16. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. (2 часа)

16.1. Вычисление пределов по правилу Лопиталя.

Раздел 4 Формула Тейлора.

Занятие 17. Формула Тейлора. (2 часа)

17.1. Формула Тейлора для многочленов.

17.2. Формула Тейлора для функции.

Занятие 18. Формула Тейлора. (2 часа)

18.1. Вычисление пределов путем разложения функции в ряд.

Занятие 19. Исследование функций. (2 часа)

19.1. Исследование функций.

19.2. Построение графиков функций.

Раздел 5. Неопределенный интеграл.

Занятие 20. Неопределенный интеграл. (2 часа)

20.1. Замена переменной в неопределенном интеграле.

Занятие 21. Неопределенный интеграл. (2 часа)

- 21.1. Замена переменной в неопределенном интеграле.
- 21.2. Интегрирование простейших тригонометрических выражений.

Занятие 22 Неопределенный интеграл. (2 часа)

- 22.1. Интегрирование по частям.
- 22.2. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.

Занятие 23. Неопределенный интеграл. (2 часа)

- 23.1. Интегрирование дробно-рациональных выражений.

Занятие 24. Неопределенный интеграл. (2 часа)

- 24.1. Тригонометрические подстановки.
- 24.2. Универсальная тригонометрическая подстановка.

Занятие 25. Неопределенный интеграл. (2 часа)

- 25.1. Подстановки Эйлера.
- 25.2. Подготовка к контрольной работе по теме «Неопределенный интеграл»

Занятие 26 . Неопределенный интеграл (2 часа)

- 26.1. Проверочная работа по теме «Неопределенный интеграл»

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Раздел 6. Определенный интеграл

Занятие 27. Определенный интеграл (2 часа). Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «групповая консультация».

- 27.1. Замена переменной в определенном интеграле.
- 27.2. Интегрирование по частям.

Раздел 7. Приложения определенного интеграла.

Занятие 28. Геометрические приложения определенного интеграла. (2 часа)

28.1. Вычисление площадей криволинейных трапеций.

28.2. Вычисление длины кривой.

28.3. Объем тела вращения.

28.4. Площадь поверхности вращения.

Занятие 29. Физические приложения определенного интеграла. (2 часа)

29.1. Вычисление работы силы.

29.2. Центры тяжести плоских фигур и их моменты относительно осей.

Раздел 8. Несобственные интегралы

Занятие 30. Несобственные интегралы. (2 часа)

30.1. Вычисление несобственных интегралов 1-го рода.

30.2. Вычисление несобственных интегралов 2-го рода.

30.3. Проверочная работа по теме «Интегралы».

Раздел 9. Функции нескольких переменных

Занятие 31. Функции нескольких переменных . (2 часа)

31.1. Область определения.

31.2. Линии и поверхности уровня.

31.3. Непрерывность функции нескольких переменных.

31.4. Непрерывность функции нескольких переменных.

31.5. Частные производные функции нескольких переменных.

31.6. Полный дифференциал.

Занятие 32. Функции нескольких переменных . (2 часа)

32.1. Применение функций нескольких переменных в приближенных вычислениях.

32.2. Производная сложной функции.

33.3. Производная по направлению

33.4. Производная и дифференциал высших порядков функции нескольких переменных.

Занятие 33. .Функции нескольких переменных . (2 часа)

33.1. Формула Тейлора.

Занятие 34. .Функции нескольких переменных . (2 часа)

34.1. Производная функции нескольких переменных, заданной неявно.

Занятие 35. .Функции нескольких переменных . (2 часа)

35.1. Экстремум функции нескольких переменных.

35.2. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в заданной области.

35.3. Условный экстремум функции нескольких переменных.

Раздел 10. Числовые ряды.

Занятие 36. .Числовые ряды. (2 часа)

36.1. Нахождение общего члена ряда.

36.2. Необходимый признак сходимости ряда.

36.3. Признак Даламбера сходимости ряда.

36.4. Радикальный признак Коши сходимости ряда.

36.5. Интегральный признак сходимости ряда.

36.6. Признаки сравнения.

Занятие 37. .Числовые ряды. (2 часа)

37.1. Нахождение суммы ряда.

37.2. Признаки сравнения.

37.3. Знакопеременные ряды.

37.4. Знакопеременные ряды.

37.5. Теорема Лейбница.

37.6. Абсолютная сходимость ряда.

37.7. Условная сходимость ряда.

Занятие 38. Числовые ряды. (2 часа)

38.1. Признак Дирихле сходимости ряда.

38.2. Признак Абеля сходимости ряда.

Раздел 11. Функциональные последовательности и ряды.

Занятие 39. Функциональные последовательности и ряды. (2 часа)

39.1. Функциональные последовательности.

39.2. Функциональные ряды.

Занятие 40. Функциональные последовательности и ряды. (2 часа)

40.1. Степенные ряды.

40.2. Нахождение области сходимости степенного ряда.

Занятие 41. Функциональные последовательности и ряды. (2 часа)

41.1. Ряд Тейлора.

41.2. Ряд Маклорена.

41.3. Приближенное решение определенных интегралов с помощью рядов.

41.4. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

Занятие 42. Функциональные последовательности и ряды. (2 часа)

42.1. Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды».

Раздел 12. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Занятие 43. Криволинейные интегралы. (2 часа) Занятия проводятся с использованием элементов метода активного обучения «групповая консультация».

43.1. Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.

43.2. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.

Занятие 44. Двойные интегралы. (2 часа)

44.1. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области.

44.2. Вычисление двойного интеграла путем сведения к повторному.

Занятие 45. Двойные интегралы. (2 часа)

45.1. Замена переменных в двойном интеграле.

***Занятие 46.* Двойные интегралы . (2 часа)**

46.1. Вычисление объемов тел с помощью двойных интегралов.

46.2. Формула Грина.

***Занятие 47.* Поверхностные интегралы. (2 часа)**

47.1. Вычисление поверхностных интегралов 1-го рода.

***Занятие 48.* Поверхностные интегралы . (2 часа)**

48.1. Вычисление поверхностных интегралов 2-го рода.

***Занятие 49.* Тройные интегралы . (2 часа)**

49.1. Вычисление тройных интегралов.

***Занятие 50.* Тройные интегралы . (2 часа)**

50.1. Замена переменных в тройном интеграле.

***Занятие 51.* Двойные, тройные, поверхностные интегралы . (2 часа)**

51.1. Формула Остроградского-Гаусса.

51.2. Формула Стокса.

Раздел 13. Ряды Фурье.

***Занятие 52.* Ряды Фурье . (2 часа)**

52.1. Разложение функций в ряд Фурье.

***Занятие 53.* Зачетное занятие (2 часа)**

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический анализ» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1 СЕМЕСТР				
1	1-3	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	3	Опрос (УО-1)
2	1-2	Подготовка к проверочной работе по теме «Конечные суммы»	4	Контрольная работа (ПР-2)
3	1-3	Выполнение ИДЗ по теме «Вычисление предела последовательности, метод математической индукции»	4	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
4	4-6	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	3	Опрос (УО-1)
5	4-6	Выполнение ИДЗ по теме «Теория пределов функции»	4	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
6	7-8	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	3	Опрос (УО-1)
7	7-8	Выполнение ИДЗ по теме «Выделение главного степенного члена»	4	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
8	3-8	Подготовка к проверочной работе по теме «Теория пределов функций»	4	Контрольная работа (ПР-2)
9	9-10	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	3	Опрос (УО-1)
10	9-10	Выполнение ИДЗ по теме «Производная сложной	4	Сдача индивидуальных

		функции»		заданий (ПР-14)
11	11	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	3	Опрос (УО-1)
12	11-12	Выполнение ИДЗ по теме «Производная функции, заданной неявно, параметрически. Производная степенно-показательной функции. Производные высшего порядка»	5	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
13	9-12	Подготовка к контрольной работе по теме «Производные»	4	Контрольная работа (ПР-2)
14	12	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	3	Опрос (УО-1)
15	13-15	Выполнение ИДЗ по теме «Графики функции. Исследование и построение»	5	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
16	13	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю	3	Опрос (УО-1)
17	13-14	Выполнение ИДЗ по теме «Неопределенный интеграл. Часть 1»	5	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
18	14	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	3	Опрос (УО-1)
19	14-15	Выполнение ИДЗ по теме «Неопределенный интеграл. Часть 2»	5	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
20	15	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	3	Опрос (УО-1)
21	15-16	Выполнение ИДЗ по теме «Неопределенный интеграл. Часть 3»	5	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
22	16	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	3	Опрос (УО-1)
23	16-17	Выполнение ИДЗ по теме «Неопределенный интеграл. Часть 4»	5	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
24	17	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	3	Опрос (УО-1)
25	17-18	Выполнение ИДЗ по теме	5	Сдача

		«Неопределенный интеграл. Часть 5»		индивидуальных заданий (ПР-14)
26	18	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	3	Опрос (УО-1)
27	17-18	Подготовка к проверочной работе по теме «Неопределенный интеграл»	4	Контрольная работа (ПР-2)
28	1-18	Подготовка к экзамену	63	Экзамен
ИТОГО за 1 семестр			166 часов	
2 СЕМЕСТР				
1	1-2	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
2	1-2	Выполнение ИДЗ по теме «Геометрические и физические приложения определенного интеграла»	6	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
3	3-4	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
4	1-4	Подготовка к проверочной работе по теме «Интегралы»	6	Контрольная работа (ПР-2)
5	3-4	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
6	3-4	Выполнение ИДЗ по теме «Функции нескольких переменных»	6	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
7	5-6	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
8	5-6	Выполнение ИДЗ по теме «Ряды»	6	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
9	5-6	Подготовка к контрольной работе по теме «Ряды»	6	Контрольная работа (ПР-2)
10	7-8	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
11	7-8	Выполнение ИДЗ по теме «Криволинейные интегралы»	6	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)

12	9-11	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
13	9-11	Выполнение ИДЗ по теме «Двойные и тройные интегралы»	6	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
14	12-14	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
15	12-15	Выполнение ИДЗ по теме «Ряды Фурье»	6	Сдача индивидуальных заданий (ПР-14)
16	15-18	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	6	Опрос (УО-1)
17	1-18	Подготовка к зачету	12	Зачет
17	1-18	Подготовка к экзамену	54	Экзамен
ИТОГО за 2 семестр			162 часа	
ИТОГО за год			328 часов	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

В рамках данной дисциплины предусмотрено 328 часов самостоятельной работы, которая необходима при проработке материала лекции, выполнении индивидуальных заданий, подготовке к контрольной работе, экзамену и зачету.

В самостоятельную работу по дисциплине «Математический анализ» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- разбор теоретических аспектов практических работ;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Для закрепления навыков и знаний студента, полученных на практических и лекционных занятиях, студенту в течение курса выдаются индивидуальные задания. Для выполнения индивидуальных заданий необходимо использовать все полученные знания и умения.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью и выполнение индивидуальных заданий, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану.

Примеры индивидуальных домашних заданий.

1 СЕМЕСТР

Индивидуальное домашнее задание № 1 (Вычисление предела последовательности, метод математической индукции)

Задание 1: Доказать методом математической индукции

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4};$$

Задание 2: а) Написать общий член последовательности, если он не задан

б) Вычислить предел последовательности, обозначив его a

в) Используя « $\varepsilon - \delta$ », доказать, что $a = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$; получить формулу для $N(\varepsilon)$;

г) Вычислить $N(\varepsilon)$ для $\varepsilon_1 = 0,1$ и $\varepsilon_2 = 0,01$.

$$x_n = \frac{(2n-3)(3n+5)}{7n^2+n-1}.$$

Индивидуальное домашнее задание №2 (Теория пределов функции)

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 2}{x^2 - 3x + 2};$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x - 3}{7x^2 + x + 5};$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{\operatorname{tg} 3x \cdot \arcsin 5x};$

4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+6} - 3}{\sqrt{2x-2} - 2};$

5. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 2x - 3};$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{3x-5} \right)^{-x^2};$

7. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2+3x}{2-7x} \right)^{\frac{4-x}{x}}$;
8. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{3x+4} - \sqrt{3x+2})$;
9. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{e^{x-5}-1}{x^2-25}$;
10. $\lim_{x \rightarrow \infty} (5x+1) \ln \frac{2x+3}{2x-1}$;

Индивидуальное домашнее задание №3 (Выделение главного степенного члена)

Задание: Выделить главный степенной член вида $\alpha(x-x_0)^m$, $x_0 \neq \infty$, $x \rightarrow x_0$ или βx^m , $x \rightarrow \infty$:

1. $x^2 \sin^3 \sqrt{x}$ ($x \rightarrow 0$);
2. $\frac{3x^3+10x^2+4x-8}{x^2-6x+8}$ ($x \rightarrow 2$);
3. $\sqrt[3]{2x^2+3x} + 4\sqrt{x}$ ($x \rightarrow \infty$).

Индивидуальное домашнее задание №4 (Производные сложных функций)

Задание: Вычислить производную функции y

1. $y = \left(17x^3 - 18x + \frac{9}{x} \right)^{14}$;
2. $y = \sqrt[6]{13x^2 - e^{3x+2}}$;
3. $y = \sin 8x \cdot \sqrt{1 - \operatorname{tg} 3x}$;
4. $y = \frac{\cos 3x}{(\sin 6x + 5x)^2}$;
5. $y = \ln(\operatorname{arcsin} e^x)$;
6. $y = 3 \cdot e^{4x+5} \cdot \ln(\sqrt[3]{4x-1} - 2x^3)$;
7. $y = \operatorname{arctg} \frac{\pi}{x} \cdot \operatorname{arcsin} 12x$;
8. $y = (\operatorname{arccos} 9x)^3 \cdot (\operatorname{arctg} 3x)^5$;
9. $y = \ln(\ln(\operatorname{arcsin} 6x))$;
10. $y = \operatorname{arctg}(4^{x^2}) \cdot \operatorname{arccos} \frac{x}{x-3}$;
11. $y = \left(\frac{15+b}{\operatorname{arctg} 3x} \right)^{13}$;
12. $y = (\operatorname{sh} 4x)^2 \cdot e^{9x-4x^2}$;
13. $y = \operatorname{arcsin}(\ln 8x)$;
14. $y = (\operatorname{ch}(3x-8))^{12} \cdot (\operatorname{tg} 9x)^5$;
15. $y = \operatorname{th}(\operatorname{arctg} \sqrt{4x-1})$;

$$16. y = \sqrt{19x + \sin 8x + \ln(13x - 1)};$$

$$17. y = (x^4 + x^8 - \sqrt{x}) \cdot (\sin(x^3 - e^{3x}))^9.$$

Индивидуальное домашнее задание №5 (Производные функций, заданных неявно, параметрически; производная степенно-показательной функции; приближенное вычисление)

Задание 1: Найти производную функции, заданной неявно:

$$\sin(xy) = \frac{x}{y} + 8;$$

Задание 2: Найти производную функции, заданной неявно:

$$y \cdot \ln(4x - y) - (x + 5)\ln y = 0;$$

Задание 3: Найти производную функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{2t - t^2}, \\ y = \arcsin(t - 1). \end{cases}$$

Задание 4: Найти вторую производную функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{t}, \\ y = \frac{1}{1 + t^2}. \end{cases}$$

Задание 5: Найти производную степенно-показательной функции:

$$y = \left(\frac{x + 3}{x - 1}\right)^{8x^2 - 2x + 3}.$$

Задание 6: Найти производную степенно-показательной функции:

$$y = (\operatorname{arcctg} 4x)^{\sin 5x}.$$

Задание 7: Вычислить приближённо

$$y = \sqrt{1,2}.$$

Задание 8: Вычислить приближённо

$$y = \sin 58^\circ.$$

Задание 9: Вычислить приближённо

$$y = \log_2 1,9.$$

Индивидуальное домашнее задание №6 (Исследование и построение графика функции)

Задание: Исследовать функцию и построить её график

1. $y = \sqrt[3]{1 - x^3}.$

2. $y = 4 - e^{-x^2}.$

Индивидуальные домашние задания №7-11 (Неопределенный интеграл)

I.

1) $\int \left(\frac{5x}{\sqrt[7]{x^2}} - \frac{x^2}{\sqrt{x^5}} \right) dx$

9) $\int \frac{\sqrt{\ln(x-2)} dx}{x-2}$

2) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{(4+5x)^3}}$

10) $\int e^{tgx} \cdot \frac{dx}{\cos^2 x}$

3) $\int \frac{dx}{3-x}$

11) $\int \frac{xdx}{\sqrt[4]{(4x^2+5)^3}}$

4) $\int 3 \sin(3x+7) dx$

12) $\int \frac{\cos x}{\sqrt[5]{(1+3 \sin x)^2}} dx$

5) $\int e^{2x-7} dx$

13) $\int \frac{\arcsin^2 4x}{\sqrt{1-16x^2}} dx$

6) $\int \frac{\sqrt{5} dx}{5x^2-1}$

14) $\int \frac{ctg^3 2x-1}{\sin^2 2x} dx$

7) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-5x^2}}$

15) $\int \frac{3x-2}{x^2+9} dx$

8) $\int \frac{dx}{\sqrt{7+9x^2}}$

II.

1) $\int \frac{5-3x}{\sqrt{2x^2+1}} dx$

6) $\int \sin 8x \cos \frac{x}{2} dx$

2) $\int \frac{x + (\operatorname{arctg} \frac{x}{2})^3}{4 + x^2} dx$

7) $\int \frac{dx}{\operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2}}$

3) $\int \frac{x+1}{x^2+2x} dx$

8) $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+3-x^2}}$

4) $\int \frac{x^3-6}{2x+1} dx$

9) $\int \frac{dx}{3x^2-8x-3}$

5) $\int \sin 2x \cos x dx$

10) $\int \frac{2x-1}{2x^2+8x-6} dx$

III.

1) $\int \sin(\ln x) dx$

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{(9+x^2)^3}}$

2) $\int x(\operatorname{arctg} x)^2 dx$

5) $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+x-2}}$

3) $\int (x^2-1)e^{-x} dx$

6) $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^4} dx$

IV.

1) $\int \frac{3x^2-15}{(x-2)(x^2+5x+6)} dx$

4) $\int \frac{x^2+2x+4}{x^4+5x^2+4} dx$

2) $\int \frac{2x^3+1}{x^2(x+1)} dx$

5) $\int \frac{x-1}{(x-7)^7} dx$

3) $\int \frac{-x^2+4x-12}{x^3+8} dx$

V.

1) $\int \frac{\sqrt{x-2}}{x+1} dx$ 4) $\int \frac{dx}{3\sin^2 x - 5\cos^2 x}$

2) $\int \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}}{x(4 + \sqrt[3]{x})} dx$ 5) $\int \sqrt[5]{\sin x} \cos^5 x dx$

$$3) \int \frac{\sin x + \cos x}{1 + \cos x} dx$$

2 СЕМЕСТР

Индивидуальное домашнее задания №1 (Геометрические и физические приложения определенного интеграла)

1) $\begin{cases} x=2\cos^3 t \\ y=2\sin^3 t \end{cases}$ S - ? Найти площадь

2) $y^2 = x^3$ l - ? Найти длину дуги

От $A(0,0)$ до $B(4;8)$

3) $y = 2 - \frac{x^2}{2}; \quad x + y = 2$

Вокруг оси OY

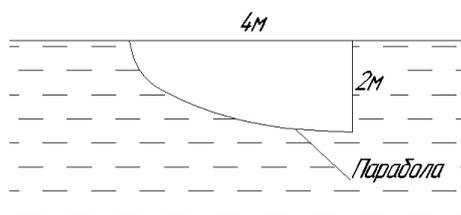
V - ? Найти объем тела вращения вокруг оси OY

4) $\rho = 4 \sin \varphi$
полярной оси

P - ? Найти площадь поверхности тела вращения вокруг

5) Вычислить работу, которую надо затратить на выкачивание воды из полусферического котла, имеющего радиус 2м.

б) Определить давление воды на пластину.



Индивидуальное домашнее задания №2 (ФНП)

Задания по теме “Функции нескольких переменных”:

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$

$$f(x, y, z) = \frac{x}{\sqrt{y^2 + z^2}} \quad M_0(1, 0, 1)$$

2) Записать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.

$$x^2 + y^2 + z^2 + 6y + 4x = 20 \quad M_0(2, 1, -1)$$

3) Найти $\frac{du}{dt}$ при заданном t

$$u = e^{y-2x}, \quad x = \sin t, \quad y = t^3, \quad t = 0$$

4) Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ в т. M_0 .

$$x^2 - y^2 - z^2 + 6z + 2x - 4y + 12 = 0$$

$$M_0(0, 1, -1)$$

5) Проверить, что ϕ -я удовлетворяет ур-ю.

$$u = y\sqrt{\frac{y}{x}}$$

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

6) Найти экстремум функции.

$$z = (x-1)^2 - 2y^2$$

7) Найти наибольшее и наименьшее значения функции в области D .

$$z = xy - x - 2y$$

$$D: x \neq 3; \quad y = x; \quad y = 0$$

8) Вычислить приближенно.

$$\operatorname{arctg} \frac{1,02}{0,96}$$

Индивидуальное домашнее задания №3 (Ряды)

Исследовать на сходимость:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arcsin}^n \frac{n+3}{2n+5}$$

$$2) \frac{3}{\sqrt{1 \cdot 2}} + \frac{5}{\sqrt{2 \cdot 2^2}} + \frac{7}{\sqrt{3 \cdot 2^3}} + \dots$$

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

$$4) \frac{1}{2 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 8} + \frac{1}{4 \cdot 9} + \dots.$$

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin\left(\frac{3+(-1)^n}{4}\right)}{(3n)!}.$$

$$6) \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{n}{n \cdot \sqrt[3]{n+5}}.$$

$$7) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}.$$

$$8) \sum_{n=2}^{\infty} \sqrt[3]{n} \cdot \left(\frac{n-2}{2n+1}\right)^{3n}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость:

$$9) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(1 - \cos \frac{1}{\sqrt{n}}\right).$$

$$10) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \sin^n \frac{\pi}{2n}.$$

Найти область сходимости:

$$11) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot (x-3)^n}{(2n+9)^5 \cdot (x+2)^{2n}}.$$

$$12) \sum_{n=1}^{\infty} \lg^n x.$$

Разложить в ряд Тейлора:

$$13) y = \frac{x}{2-x}, \quad a=1.$$

$$14) f(x) = (x-1) \operatorname{ch} x.$$

Вычислить сумму с заданной точностью:

$$15) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 + 1},$$

$$\varepsilon = 0,1.$$

Вычислить интеграл с заданной точностью:

$$16) \int_0^1 \sin x^2 dx,$$

$$\varepsilon = 0,001.$$

$$17) \int_0^{0,4} \sqrt{1+x^3} dx,$$

$$\varepsilon = 0,001.$$

Представить решение дифференциального уравнения в виде ряда:

$$18) y' = x^2 + e^y, \quad y(0) = 0.$$

Индивидуальное домашнее задание №4 (Криволинейные интегралы)

Вычислить данные криволинейные интегралы:

1. $\int_{L_{ACB}} (x^2 + y)dx + (x + y^2)dy$, где L_{ACB} – ломаная ACB; A(2, 0), C(5, 0), B(5, 3).
2. $\int_L (x - y)dl$, где L – окружность $x^2 + y^2 = 2x$.
3. $\int_L y dl$, где L – дуга параболы $y^2 = 12x$, отсечённая параболой $12y = x^2$.
4. $\int_L y^2 dx + x^2 dy$, где L – дуга верхней половины эллипса $x = 5 \cdot \cos t$, $y = 2 \cdot \sin t$,

«пробегаемая» по ходу часовой стрелки.

Индивидуальное домашнее задание №5 (Двойной интеграл)

1. Вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{dx dy}{y \cdot \sin^2 x}$, $D: \begin{cases} \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 2 \leq y \leq 3. \end{cases}$
2. Вычислить двойной интеграл $\iint_D x^3 \cdot y^2 dx dy$, $D: y = 2x; y = 2x^5; x \geq 0$.
3. Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл $\int_{-R}^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^0 \frac{dy}{\sqrt{x^2 + y^2} \cdot \sqrt{1-x^2-y^2}}$ при $R = \frac{1}{2}$.
4. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями $x = 2y^2; x + 2y + z = 4; y = 0; z = 0$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x = y^2 + 4y; x = y + 4$.

Индивидуальное домашнее задание №6 (Тройной интеграл)

1. $\iiint_V (x + y) dx dy dz$,
 $V: y \leq x, y \geq 0, x \leq 1,$

$$z \leq 30x^2 + 60y^2, z \geq 0.$$

$$2. \iiint_V dx dy dz, V: z \leq \sqrt{9 - x^2 - y^2},$$

$$z \geq \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{8}}.$$

$$3. \iiint_V z dx dy dz,$$

$$V: 4 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 16,$$

$$x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0.$$

$$4. y = 0, z = 0, 3x + y = 6,$$

$$3x + 2y = 12, x + y + z = 6.$$

$$5. V: x^2 + y^2 \geq \frac{4}{25} z^2,$$

$$x^2 + y^2 \leq \frac{2}{5} z,$$

$$x \geq 0, y \geq 0,$$

$$\mu = 28xz.$$

Индивидуальное домашнее задание №7 (Ряды Фурье)

Разложить функции в ряд Фурье

$$1) f(x) = 2x^2,$$

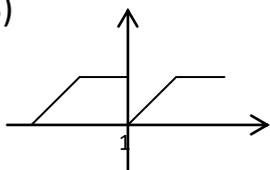
$$-\pi \leq x \leq \pi,$$

$$f(x) = f(x + 2\pi).$$

$$2) f(x) = \begin{cases} 2, & -1 \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq 1. \end{cases}$$

$$f(x) = f(x+2).$$

3)



-2 -1 1 2

$T=2$.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются либо в отдельной тетради аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполненного задания.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины.

Студент обязан сдать ИДЗ в срок не позднее, указанного преподавателем.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Процедура оценивания ИДЗ

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится отметка о неверном решении.

По окончании проверки всех заданий ИДЗ, преподаватель в конце работы делает запись «зачтено» (если все задания выполнены верно) или «незачтено» с указанием номеров неверно решенных заданий.

В случае, если работа незачтена, студент обязан исправить допущенные ошибки, оформить неверно выполненные задания заново и сдать на проверку преподавателю не позднее срока, указанного преподавателем.

За каждое выполненное ИДЗ студент получает баллы, которые суммируются в конце семестра и влияют на итоговую оценку студента на экзамене.

Процедура вычисления балла за выполненное ИДЗ следующая:

После прохождения на практических занятиях всех тем и разделов. Включенных в ИДЗ, преподаватель выдает его студенту и назначает **двухнедельный срок** на его выполнение. Студент может сдать преподавателю выполненную работу в любое удобное для него время, но не позднее две недели с момента выдачи ИДЗ преподавателем.

Если студент вовремя сдал на проверку преподавателю выполненное ИДЗ, то он получает балл, рассчитываемый по формуле

$$B_j^1 = \sum_{i=1}^k \frac{B_{max}^j}{n},$$

Здесь введены следующие обозначения:

B_j^1 – балл, полученный студентом за выполнение j -го ИДЗ после 1-ой проверки;

k – количество правильно решенных заданий;

B_{max}^j – максимальное количество баллов, которое может получить студент за j -ое ИДЗ (таблица соответствующих максимальных баллов за каждое ИДЗ будет приведена ниже);

n – количество заданий в j -ом ИДЗ

После проверки преподаватель выдает студентам ИДЗ. Если работа не зачтена, то студент обязан сделать работу над ошибками и сдать ИДЗ на проверку повторно. В этом случае преподаватель назначает новый срок для повторной сдачи – не позднее недели после выдачи студенту проверенного ИДЗ. Если по неуважительной причине студент не сдал в первый раз ИДЗ на проверку, то он имеет право сдать это домашнее задание не позднее этого же нового срока (неделя после выдачи «добросовестным» студентам проверенных ИДЗ).

Студент, сделавший работу над ошибками, или студент, сдавший работу не вовремя по неуважительной причине, получает балл, рассчитываемый по формуле:

$$B_j^2 = \sum_{i=1}^m \frac{B_{max}^j}{n} * 0,75,$$

Здесь B_j^2 – балл, полученный студентом за выполнение j -го ИДЗ после 2-ой проверки;

m – количество верно выполненных заданий при выполнении работы над ошибками.

Итоговый балл, который студент получает за выполнение j – го ИДЗ вычисляется по формуле:

$$B_j = B_j^1 + B_j^2.$$

После того, как преподаватель выдал студенту проверенную работу над ошибками, студент может сделать работу над ошибками еще раз и сдать ее преподавателю на проверку. Эту процедуру он может делать вплоть до начала промежуточной аттестации. В этом случае преподаватель делает отметку «зачтена» работа или «незачтена», но никаких баллов студент больше не получает. В случае, если по окончании семестра студент не набрал по практике 50 баллов и более (общий порядок получения баллов по практике будет указан ниже), то студент на экзамене дополнительно к экзаменационным заданиям обязан решить по два примера с каждого незачтенного ИДЗ.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить за правильно выполненное ИДЗ в первом семестре

j-номер ИДЗ	ИДЗ №1	ИДЗ№2	ИДЗ№3	ИДЗ№4	ИДЗ№5	ИДЗ№6
B_{max}^j	4	4	4	4	4	5

j-номер ИДЗ	ИДЗ №7	ИДЗ№8	ИДЗ№9	ИДЗ№10	ИДЗ№11
B_{max}^j	5	5	5	5	5

Максимальное количество баллов, которое студент может получить за правильно выполненное ИДЗ во втором семестре

j-номер ИДЗ	ИДЗ №1	ИДЗ№2	ИДЗ№3	ИДЗ№4	ИДЗ№5	ИДЗ№6	ИДЗ №7

B_{max}^j	8	8	8	8	9	9	8
-------------	---	---	---	---	---	---	---

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Теория пределов последовательностей	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 1-12 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК 2.3	владеет		
2.	Теория пределов функций	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 13-22 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 23-38, 42-45 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		

4.	Формула Тейлора	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 39-41 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
5.	Неопределенный интеграл.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 46-52 (первый семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
6.	Определенный интеграл.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 1-8 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
7.	Приложения определенного интеграла.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 9-14 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		

8.	Несобственные интегралы	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 15-18 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
9.	Функции нескольких переменных	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 19-35 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
10.	Числовые ряды.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 36-49 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
11.	Функциональные последовательности и ряды.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 50-64 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных	

		ОПК-2.3	владеет	домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
12.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 65-86 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14);	
		ОПК-2.3	владеет	Контрольная работа (ПР-2).	
13	Ряды Фурье	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 87-88 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14);	
		ОПК-2.3	владеет	Контрольная работа (ПР-2).	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. СПб.: Лань, 2019. Ч.1. 444 с. <https://e.lanbook.com/book/112051?category=910>
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. СПб.: Лань, 2019. Ч.2. 464 с. <https://e.lanbook.com/book/115730?category=910>
3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. М.: Физматлит, 2015. 444 с. <https://e.lanbook.com/book/71994?category=910>
4. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих

- переменных. Гармонический анализ М.: Физматлит, 2010. 424 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675053&theme=FEFU>
5. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: ФИЗМАТЛИТ. Том 1, 2010. 496 с.
<https://e.lanbook.com/book/2226?category=910>
6. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов. М.: Астрель, 2010. 558 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:303648&theme=FEFU>
7. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Бл. Х. Математический анализ: учебник для бакалавров вузов с углубленным изучением математического анализа и для специалистов механико-математических факультетов университетов. М.: Юрайт, 2015. 665 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:815465&theme=FEFU>
8. Зиновьев П.В. Метод математической индукции: для студентов, обучающихся по укрупненным группам направлений подготовки «Математические и естественные науки», «Инженерное дело, технологии и технические науки»: учебно-методическое пособие / Инженерная школа ДВФУ. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2019. – 22 с. – ISBN 978-5-7444-4526-3
https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/5ab/Zinovev_P.V._Metod_matematicheskij_indukcii.pdf
9. Зиновьев П.В. Математический анализ. Теория пределов числовых последовательностей: учебное пособие для вузов / Инженерная школа ДВФУ. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. – [54 с.]. – 1 CD. – ISBN 978-5-7444-4781-6 [Усл. печ. л. 6,3]
<https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/928/zinovev-p-v-matematicheskij-analiz-teoriya-predelov-chislovyh-posledovatelnostej.pdf>

Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т., Конспект лекций по высшей математике: полный курс. М.: Айрис-пресс, 2011. 603 стр.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661980&theme=FEFU>
2. Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика. М.: НИЦ ИНФРА, 2015. 351 с. <http://znanium.com/catalog/product/469727>
3. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу: учебник для вузов по направлениям и специальностям физико-математического профиля. М.: Дрофа, 2003. 639 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4350&theme=FEFU>
4. Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н. Практикум по математическому анализу. М.: Изд-во "Прометей", 2014. 276 с.
<https://e.lanbook.com/book/64214?category=910>
5. Львовский С.М. Лекции по математическому анализу. Москва: МЦНМО,

2008. 296 с.

<https://e.lanbook.com/book/9366?category=910>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. mathportal.net – образовательный математический сайт создан для помощи студентам.
2. exponenta.ru – образовательный математический сайт для студентов (задачи с решениями, справочная информация по математике).
3. stu.sernam.ru – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.
4. znanium.com – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного достижения учебных целей занятий должны выполняться следующие основные требования:

- соответствие действий обучающихся ранее изученным на лекционных и семинарских занятиях методикам и методам.
- максимальное приближение действий студентов к реальным, соответствующим будущим функциональным обязанностям.
- поэтапное формирование умений и навыков, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному и т.д..
- использование при работе на тренажерах или действующей технике фактических документов, технологических карт, бланков и т.п.
- выработка индивидуальных и коллективных умений и навыков.
- распределение времени, отведенного на занятие, на решение каждой задачи;
- подбор иллюстративного материала (графиков, таблиц, схем), необходимого для решения задач, продумывание расположения рисунков и записей на доске.

Студент должен научиться работать с книгой, документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой; формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

На изучение дисциплины отводится 216 часов аудиторных занятий. На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Вводит основные понятия, определения, свойства. Формулирует и доказывает теоремы.

Приводит примеры. Необходимо поддерживать непрерывный контакт с аудиторией, отвечать на возникающие у студентов вопросы. На практических занятиях преподаватель разбирает примеры по пройденной теме, выдает домашние задания, которые обучающиеся сдают в срок, назначенное преподавателем.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математический анализ» необходима учебная аудитория (обязательное наличие в аудитории учебной доски, а также маркеров и мела в зависимости от типа доски).

VIII ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт

фонда оценочных средств

по дисциплине «Математический анализ»

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций	
ОПК-2: Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	Знает	Основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории пределов последовательностей и функций, дифференциального и интегрального исчисления, функций нескольких переменных, кратных, поверхностных, криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов и рядов Фурье.
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов решения задач теории пределов последовательностей и функций, дифференциального и интегрального исчисления, функций нескольких переменных, кратных, поверхностных, криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов и рядов Фурье при решении физических задач.
	Владеет	Навыками самостоятельного выбора метода решения математических задач теории пределов последовательностей и функций, дифференциального и интегрального исчисления, функций нескольких переменных, кратных, поверхностных, криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов и рядов Фурье с целью применения математического аппарата инструментом для решения математических задач в своей предметной области.

№ п\п	Контролируемые разделы/темы	Коды и этапы формирования	Оценочные средства

	дисциплины	компетенций		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Теория пределов последовательностей	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 1-12 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК 2.3	владеет		
2.	Теория пределов функций	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 13-22 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 23-38, 42-45 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
4.	Формула Тейлора	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 39-41 (1 семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная	
		ОПК-2.3	владеет		

				работа (ПР-2).	
5.	Неопределенный интеграл.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 46-52 (первый семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
6.	Определенный интеграл.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 1-8 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
7.	Приложения определенного интеграла.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 9-14 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
8.	Несобственные интегралы	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 15-18 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных	

		ОПК-2.3	владеет	домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
9.	Функции нескольких переменных	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 19-35 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14);	
		ОПК-2.3	владеет	Контрольная работа (ПР-2).	
10.	Числовые ряды.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 36-49 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14);	
		ОПК-2.3	владеет	Контрольная работа (ПР-2).	
11.	Функциональные последовательности и ряды.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 50-64 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14);	
		ОПК-2.3	владеет	Контрольная работа (ПР-2).	

12.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 65-86 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		
13	Ряды Фурье	ОПК-2.1	знает	Опрос (УО-1);	Вопросы к экзамену №№ 87-88 (второй семестр)
		ОПК-2.2	умеет	Выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-14); Контрольная работа (ПР-2).	
		ОПК-2.3	владеет		

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме экзамена, который выставляется при сдаче всех отчетных мероприятий по текущей аттестации.

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

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме контрольных мероприятий (индивидуальные домашние задания, контрольная работа, проверочная работа) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность

выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний (контрольные работы, проверочные работы);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (контрольные работы, проверочные работы);
- результаты самостоятельной работы (индивидуальные домашние задания).

Оценочные средства для промежуточной аттестации

1 Экзамен

Список вопросов на экзамен 1 семестр

1. Множества. Операции над множествами. Свойства операций. Верхняя и нижняя грани множества. Ограниченность множества. Супремум и инфимум множества.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
3. Теоремы о сходящихся последовательностях.
4. Арифметические действия с последовательностями, имеющими предел.
5. Бесконечно-малые последовательности. Бесконечно-большие последовательности. Леммы о бесконечно-малых последовательностях.
6. Монотонные последовательности. Достаточное условие сходимости монотонной последовательности.
7. Формула Бинома-Ньютона.
8. Число e . Последовательность, сходящаяся к числу e . Монотонность, ограниченность этой последовательности.
9. Принцип вложенных отрезков.
10. Подпоследовательность. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
11. Частичные пределы.
12. Фундаментальные последовательности. Леммы о фундаментальных последовательностях. Критерий Коши сходимости последовательности.
13. Функция. Определение предела функции по Гейне, определение предела функции по Коши.

14. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Критерий Коши существования предела функции в точке.
15. Непрерывность функции. Эквивалентные определения. Классификация точек разрыва.
16. Замечательные пределы.
17. Эквивалентные бесконечно-малые функции в точке. Свойства бесконечно-малых функций в точке. Основные эквивалентности.
18. Порядок переменной. Сравнение функций в окрестности заданной точки. Символы o -малое и O -большое. Необходимое и достаточное условия эквивалентности функций в точке.
19. Функции, непрерывные на отрезке. Теорема об ограниченности непрерывной функции на отрезке.
20. Теорема Вейерштрасса.
21. Теорема Больцано-Коши. Следствие.
22. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.
23. Производная. Определение. Левая и правая производные. Непрерывность функции, имеющую конечную производную, в точке.
24. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали функции в точке.
25. Производные элементарных функций. Таблица производных.
26. Производная суммы, произведения, частного.
27. Производная сложной функции.
28. Производная обратной функции.
29. Гиперболические функции и их производные.
30. Логарифмическое дифференцирование., дифференцирование неявных функций, дифференцирование функций, заданных параметрически.
31. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке. Геометрический и физический смыслы дифференциала. Свойства дифференциала.
32. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
33. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы записи первого дифференциала.
34. Производные и дифференциалы высших порядков.
35. Дифференциальные теоремы о среднем. Теоремы Ферма, Ролля.
36. Дифференциальные теоремы о среднем. Теоремы Коши, Лагранжа.
37. Теорема о производной постоянной на отрезке функции.
38. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.

39. Формула Тейлора для многочленов.
40. Формула Тейлора для функции. Запись остаточного члена в форме Лагранжа, в форме Пеано. Теорема единственности представления функции формулой Тейлора.
41. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
42. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условие монотонности.
43. Локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.
44. Выпуклость кривой и точки перегиба. Необходимое и достаточное условие точки перегиба.
45. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.
46. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
47. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
48. Формула интегрирования по частям.
49. Интегрирование рациональных дробей.
50. Интегрирование тригонометрических функций.
51. Интегрирование иррациональных функций.
52. Интеграл от дифференциального бинома. Подстановки Эйлера.

2 семестр

1. Определенный интеграл. Определение.
2. Ограниченность интегрируемых функций.
3. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
4. Интегрируемость непрерывных и монотонных функций.
5. Свойства интегрируемых функций.
6. Оценки интегралов, непрерывность интеграла, интегральная теорема о среднем.
7. Дифференцирование определенного интеграла по верхнему пределу.
8. Теорема о существовании первообразной для непрерывной функции. Основная теорема интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле, формула интегрирования по частям.
9. Вычисление площади криволинейной трапеции.

10. Вычисление длины кривой.
11. Вычисление объема тела вращения.
12. Вычисление площади поверхности тела вращения.
13. Вычисление работы силы.
14. Вычисление центра тяжести плоских фигур и их статические моменты относительно осей.
15. Несобственные интегралы первого рода.
16. Несобственные интегралы второго рода.
17. Свойства несобственных интегралов. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Признаки сравнения. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Абсолютно сходящиеся интегралы.
18. Признаки Дирихле и Абеля сходимости несобственных интегралов.
19. Функции нескольких переменных. (Определение функции двух переменных, n -мерное арифметическое евклидовое векторное пространство, расстояние между точками, ε - окрестность, открытые множества, последовательность в R^n , предел последовательности, сходящиеся последовательности).
20. Предел функции нескольких переменных (эквивалентные определения, предел функции по направлению вектора, бесконечный предел функции в точке).
21. Непрерывность функции нескольких переменных (эквивалентные определения, кривая в R^n , связное множество).
22. Частные производные (Определение, связь существования у функции всех частных производных в точке с непрерывностью функции в точке).
23. Дифференцируемость функции нескольких переменных (Определение). Дифференциал функции в точке. Условие дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости функции в точке с непрерывностью в точке.
24. Связь дифференцируемости функции в точке с существованием частных производных в точке.
25. Достаточное условие дифференцируемости функции в точке.
26. Дифференцируемость сложной функции (двух переменных, n переменных).
27. Инвариантность формы первого дифференциала.
28. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Касательная плоскость, уравнение нормали к поверхности, частные

- дифференциалы, применение дифференциала в приближенных вычислениях.
29. Производная по направлению. Градиент. Линии и поверхности уровня.
 30. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
 31. Формула Тейлора для функции двух переменных.
 32. Экстремум функции нескольких переменных. Определение. Необходимое условие экстремума. Критические точки.
 33. Достаточные условия локального экстремума функции нескольких переменных.
 34. Частные производные функции, заданной неявно.
 35. Условный экстремум функции нескольких переменных.
 36. Числовые ряды (Определение, частичные суммы, сумма ряда).
 37. Необходимое условие сходимости числового ряда, сходимость линейной комбинации сходящихся рядов.
 38. n -остаток ряда. Сходимость остатка ряда сходящегося ряда.
 39. Критерий Коши сходимости числового ряда.
 40. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда.
 41. Признак сравнения.
 42. Следствие признака сравнения (второй признак сравнения).
 43. Признак Даламбера.
 44. Радикальный признак Коши сходимости числового ряда.
 45. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
 46. Абсолютно сходящиеся ряды. (Определение, Критерий Коши абсолютной сходимости, теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда, теорема о перестановке членов абсолютно сходящегося ряда, теорема об абсолютной сходимости ряда, составленного из всевозможных произведений членов двух абсолютно сходящихся рядов).
 47. Условно сходящиеся ряды (Определение, теорема Римана).
 48. Преобразование Абеля. Признак Дирихле сходимости числового ряда.
 49. Признак Абеля сходимости числового ряда.
 50. Функциональные последовательности и ряды (определение, сходящиеся последовательности, предел последовательности, сумма ряда).
 51. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов (определение). Лемма о равномерно сходящейся последовательности. Следствие.

52. Критерий Коши равномерной сходимости функциональной последовательности.
53. Необходимое условие равномерной сходимости функционального ряда.
54. Критерий Коши равномерной сходимости функционального ряда.
55. Признак Вейерштрасса.
56. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда.
57. Свойство о почленном интегрировании равномерно сходящегося ряда.
58. Свойство о почленном дифференцировании равномерно сходящегося ряда.
59. Степенные ряды. Определение. Теорема Абеля.
60. Радиус сходимости степенного ряда. Теорема о существовании радиуса сходимости степенного ряда. Определение радиуса сходимости степенного ряда.
61. Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в ряд Тейлора.
62. Сходимость ряда Тейлора. Записи остаточного члена.
63. Достаточное условие разложимости функций в ряд Тейлора.
64. Разложение функций в ряд Тейлора. (Используя формулу суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии, по определению, стандартные разложения элементарных функций, биномиальный ряд). Использование формулы Тейлора в приближенных вычислениях.
65. Понятие двойного интеграла. Определение, признак интегрируемости, свойства двойного интеграла.
66. Вычисление двойного интеграла (сведение к повторному).
67. Отображение плоских областей. Криволинейные и полярные координаты.
68. Вычисление площади в криволинейных координатах.
69. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл. Двойной интеграл в полярных координатах.
70. Тройной интеграл. Определение, интегрируемость, свойства.
71. Вычисление тройных интегралов (сведение к повторному).

72. Замена переменных в тройном интеграле: отображение пространственных областей, криволинейные координаты, объем в криволинейных координатах.
73. Тройной интеграл в криволинейных координатах (цилиндрических и сферических).
74. Криволинейные интегралы. Определение. Вычисление.
75. Криволинейные интегралы 2-го рода. Определение. Вычисление.
76. Связь между криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода.
77. Формула Грина. Следствия: необходимое и достаточное условие равенства интеграла нулю; условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; условие полного дифференциала функции.
78. Поверхность. Односторонние и двусторонние поверхности. Касательная и нормаль к кривой, к поверхности. Особые точки. Нормаль.
79. Площадь поверхности.
80. Поверхностные интегралы 1-го рода и их вычисление.
81. Поверхностные интегралы 2-го рода и их вычисление.
82. Связь между поверхностными интегралами 1-го и 2-го рода.
83. Формулы Остроградского, Стокса.
84. Ряды Фурье для 2π -периодических функций.
85. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом.
86. Теорема Дирихле.
87. Ряды Фурье для четных функций.
88. Ряды Фурье для нечетных функций.

Структура экзаменационного билета 1 семестра

Номер вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов
2	Теоретический вопрос из списка вопросов

Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр

1. Теоремы о сходящихся последовательностях.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке. Геометрический и физический смыслы дифференциала. Свойства дифференциала.

Структура экзаменационного билета 2 семестра

Номер вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов
2	Теоретический вопрос из списка вопросов

Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр

1. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса.
2. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов (определение). Лемма о равномерно сходящейся последовательности. Следствие.

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Критерии выставления оценок на экзаменах в первом, втором и третьем семестрах:

Оценка «отлично» ставится при выполнении следующих условий:

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;

- а) если студент имеет 86-100 баллов, то
- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- доказывает все теоремы и утверждения из своего билета.

-б) если студент имеет 76-85 баллов, то

- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- доказывает все теоремы и утверждения из своего билета;
- решает дополнительные задачи повышенной сложности, предложенных преподавателем и доказывает дополнительно теоремы и утверждения из курса семестра.

Оценка «хорошо» ставится при выполнении следующих условий:

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;

- а) если студент имеет 86-100 баллов, то
- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра, с ошибками и неточностями;

- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета.

-б) если студент имеет 76-85 баллов, то

- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета;

-в) если студент имеет от 61 до 75 баллов, то

- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- доказывает все теоремы и утверждения из своего билета;
- решает дополнительные задачи повышенной сложности, предложенных преподавателем и доказывает дополнительно теоремы и утверждения из курса семестра.

Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении следующих условий:

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;

- а) если студент имеет 86-100 баллов, то
 - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий с ошибками и неточностями;
 - не отвечает на дополнительные вопросы по курсу семестра;
 - не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета.
- б) если студент имеет 76-85 баллов, то
 - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий с небольшими ошибками и неточностями;
 - не отвечает на дополнительные вопросы по курсу семестра;
 - не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета;
- в) если студент имеет от 61 до 75 баллов, то
 - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
 - не отвечает на дополнительные вопросы по курсу семестра;
 - не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета;
- г) если студент имеет от 0 до 60 баллов, то:
 - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
 - отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
 - доказывает все теоремы и утверждения из своего билета;
 - решает дополнительные задачи повышенной сложности, предложенных преподавателем и доказывает дополнительно теоремы и утверждения из курса семестра.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при выполнении следующих условий:

- студент не написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- не отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий вне зависимости от набранных баллов в семестре;

Критерии выставления зачета во втором семестре:

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- студент набрал не менее 50 баллов в текущем семестре;

Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена. Во втором семестре дополнительно предусмотрен зачет.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

В течение каждого учебного семестра студент получает баллы за выполненные ИДЗ, за решенные КР и ПР, а также за посещение аудиторных

занятий. Количество баллов за выполненные ИДЗ, КР и ПР в каждом семестре указано. За посещение студент может получить максимально 10 баллов пропорционально его фактическому присутствию на аудиторных занятиях. Итого студент может получить максимально 100 баллов за семестр.

Повторная промежуточная аттестация

Студент, имеющий академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

Критерии выставления оценки за экзамен (в ходе повторной промежуточной аттестации)

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
Отлично	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Оценка «отлично» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
Хорошо	<p>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 задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении</p>

	<p>практических работ.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета</p>
Неудовлетворительно	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий экзаменационного билета.</p>

Оценочные средства для текущей аттестации

1. Контрольная работа

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения.

Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку. Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

Контрольные и проверочные работы включают в себя задания из всех разделов дисциплины.

1 семестр:

Проверочная работа №1 на тему «Конечные суммы»;

Контрольная работа №2 на тему «Теория пределов числовых последовательностей и функций»;

Контрольная работа №1 на тему «Производные».

Проверочная работа №3 на тему «Интегралы».

2 семестр:

Проверочная работа №1 на тему «Интегралы»

Контрольная работа №1 на тему «Теория числовых и функциональных рядов»;

Содержание контрольных и проверочных работ в первом семестре:

Проверочная работа №1 «Конечные суммы:»

1. $\sum_{m=1}^7 a_m$;
2. $\sum_{-2 < n \leq 3} c_{mn}$;
3. $\sum_{p=3}^5 a_{sp} b_{p-1}$;
4. $\sum_{i=2}^3 \sum_{j=5}^7 b_{ij} d^{i+2}$;
5. $\sum_{m=0}^2 \sum_{k=1}^{2m-3} \frac{k+3}{(m+2)(m+1)}$;
6. $\sum_{i=0}^2 \sum_{j=3i}^6 d_{ij}$.

Проверочная работа №2 «Теория пределов числовых последовательностей и функций»:

Вычислить пределы, не применяя правила Лопиталья:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-1)(2x+4)}{3x^3+2x-1}; \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+4}{2x-1} \right)^x; \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+3}-\sqrt{2x}}{x^2-9}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} \operatorname{tg}(3\sqrt{x})}{2x-1};$$

Исследовать функцию $y = \frac{x}{x^2-9}$ на непрерывность и сделать схематический чертёж

Контрольная работа №1 «Производная»

Найти производные:

$$1. y = x + \ln(x^2 + \operatorname{tg}(x + 4x^2)) \quad 2. \begin{cases} y(t) = \sin(t + 4) \operatorname{cost} \\ x(t) = \cos(t + 4) \operatorname{cost} \end{cases} \quad 3. \ln(x + y^2) = \operatorname{tg}(a^{x+y})$$

4. Найти приближенное значение $e^{0.1}$

5. Найти $d^3 z$, если $z = \ln \sqrt{x^2 + 4}$

Найти производные:

$$6. y(x) = \frac{4 \sin^2 x}{x^2 - 1} \quad 7. y(x) = \sqrt[4]{x^3 + 8} \cdot \operatorname{tg} 2x \quad 8. y(x) = \ln^2(\arccos(4x - 7))$$

$$9. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2} \quad y(x) = \cos^2 4x$$

10. Найти производные: $y(x) = (\operatorname{arctg} 2x) \sqrt{1-x^2}$.

Проверочная работа №3 на тему «Неопределенный интеграл»

Вычислить интеграл

$$1) \int \frac{\sin x \cdot dx}{\sqrt[3]{7+2\cos x}} \quad 2) \int x \cdot \ln(x^2+1) dx \quad 3) \int \frac{(3x-1) \cdot dx}{x^2-4x+8}$$

$$4) \int \frac{(\sqrt{x}-1) \cdot (\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} \cdot dx \quad 5) \int \frac{dx}{\sin^3 x} \quad 6) \int \frac{x^4+2x-2}{x^4-1} \cdot dx$$

Содержание контрольных и проверочных работ во втором семестре:

Контрольная работа №1 «Числовые и функциональные ряды»

I. Исследовать на сходимость

$$1. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n^3}} \cdot \sin \frac{2+(-1)^n}{6} \cdot \pi$$

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

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

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

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

II. Вычислить сумму ряда с заданной точностью

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!}, \quad \alpha=0,001$$

III. Найти область сходимости функционального ряда

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

Проверочная работа №1 «Неопределенный интеграл»

Вычислить интеграл

$$1) \int \frac{\sin x \cdot dx}{\sqrt[3]{7+2\cos x}} \quad 2) \int x \cdot \ln(x^2 + 1) dx \quad 3) \int \frac{(3x-1) \cdot dx}{x^2 - 4x + 8}$$

$$4. \begin{cases} x=2\cos^3 t \\ y=2\sin^3 t \end{cases} \quad S - ? \text{ Найти площадь}$$

$$5. y^2 = x^3 \quad l - ? \text{ Найти длину дуги}$$

$$\text{От } A(0,0) \text{ до } B(4;8)$$

$$6. y = 2 - \frac{x^2}{2}; \quad x + y = 2$$

Вокруг оси OY

$V_y - ?$ Найти объем тела вращения вокруг оси OY

Процедура оценивания Контрольных и проверочных работ

Сданная на проверку студентом КР и проверочная работа (ПР) проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР и ПР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

По окончании проверки всех заданий КР и ПР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий. Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу и проверочную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом норма правильно решенных примеров увеличивается. Так при переписывании работы в первый раз, если студент написал работу на «3» (студент выполнил норму, установленную преподавателем при выполнении работы в первый раз), ему ставится оценка «зачтено», если на «4», то ставится оценка «3», если на «5», то ставится оценка «4». При

переписывании работы во второй раз студенту ставится оценка «зачтено», если он написал работу на «3» или «4» и «3», если он написал работу на «5». При переписывании работы в третий и последующий разы студент может получить только оценку «зачтено», если выполнил норматив на оценку «3», «4» или «5».

Количество баллов, которое студент может получить проверочную работу №1 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
Количество баллов	10	8	6	5

Количество баллов, которое студент может получить за проверочную работу №2 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
Количество баллов	10	8	6	5

Количество баллов, которое студент может получить за контрольную работу №1 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
Количество баллов	10	8	6	5

Количество баллов, которое студент может получить проверочную работу №3 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
Количество баллов	10	8	6	5

Количество баллов, которое студент может получить за проверочную работу №1 во втором семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
Количество баллов	16	13	10	8

Количество баллов, которое студент может получить контрольную работу №1 во втором семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
Количество баллов	16	13	10	8