



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


_____ Грибиниченко М.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор отделения ММТиТ


_____ Грибиниченко М.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Судовое оборудование
Форма подготовки заочная

курс 1
лекции 4 час.
практические занятия 22 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 00 / пр. 8 / лаб. 00 час.
всего часов аудиторной нагрузки 26 час.
в том числе с использованием МАО 8 час.
самостоятельная работа 262 час.
в том числе на подготовку к экзамену 9 час.
контрольные работы (количество) 0
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено
зачет не предусмотрено
экзамен 1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03 09 2015 г. № 960

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики
протокол № 3 от « 28 » ноября 2019 г.

Директор отделения ММТиТ М.В. Грибиниченко
Составитель (ли): Н.В. Изотов

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:

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

Директор отделения _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:

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

Директор отделения _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:

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

Директор отделения _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:

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

Директор отделения _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Математический анализ»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.06.02).

Объем дисциплины определен учебным планом образовательной программы и состоит из лекционного курса, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Итоговый контроль по дисциплине – экзамен.

Цель дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование у студентов знаний о месте и роли математики в современном мире, о математическом мышлении (индукции и дедукции), о принципах математических рассуждений и доказательств, об основных понятиях математического анализа (функциях, пределах, дифференциальном и интегральном исчислении, дифференциальных уравнениях, рядах), о роли дисциплины в научно-технических исследованиях; умений использовать полученные знания в своей предметной области; навыков работы с известными математическими моделями в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. формирование гений и навыков, позволяющих студентам грамотно применять в рамках своей специальности основные понятия математического анализа;
2. формирование понимания значимости математической составляющей в образовании специалиста;
3. формирование представления о роли и месте математики в мировой культуре;
4. ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
5. выработка у студентов самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач;
6. развитие навыков логического мышления, самостоятельной работы с математической литературой;

7. повышение общего уровня математической и информационной культуры студентов.

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции знание школьного курса алгебры и геометрии;

- умение читать и конспектировать учебную, научную и специальную литературу;
- владение навыками работы с периодическими изданиями;
- владение навыками работы с программным обеспечением MSOffice (Word, Excel, PowerPoint), Интернет-обозревателями.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

| <i>формулировка компетенций</i> | <i>Этапы формирования компетенции</i> | |
|---|---------------------------------------|---|
| ОПК-3 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <i>Знает</i> | - Основные теоремы аналитической алгебры и геометрии; базовые понятия (матрица, определитель, системы линейных уравнений, вектор, коллинеарные и компланарные вектора, прямая и кривая на плоскости, канонический вид уравнения, поверхности второго порядка); методы алгебры и геометрии |
| | <i>Умеет</i> | - Вычислять определители, решать матричные уравнения, находить решения систем линейных уравнений, вычислять расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, угол между прямыми,; применять методы аналитической алгебры и геометрии для решения математических задач; аналитически и численно решать задачи алгебры и геометрии; употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. |
| | <i>Владеет</i> | - Методами решения матричных уравнений и систем линейных уравнений; методами векторной алгебры и линейных преобразований; навыками практического использования современного математического инструментария для решения и анализа задач; математическим мышлением, индукцией и дедукцией в математике; принципами математических рассуждений и математических доказательств. |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Теория пределов (1 час.)

Тема 1. Введение в математический анализ (0,25 час.)

Множества и операции над множествами. Множество натуральных и действительных чисел. Функция одной переменной и её свойства.

Тема 2. Предел числовой последовательности (0,25 час.) Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.

Теоремы о пределах последовательности.

Тема 3. Предел функции (0,25 час.)

Предел функции в бесконечности и в точке. Основные теоремы о пределах функции. Замечательные пределы.

Тема 4. Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функций (0,25 час.)

Сравнение бесконечно малых функций. Некоторые свойства бесконечно малых. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

Раздел II. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения (1,25 час.)

Тема 1. Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования (0,25 час.)

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Физический и геометрический смысл производной. Правила дифференцирования.

Тема 2. Дифференцирование некоторых специальных функций.

Производные высших порядков (0,25 час.)

Логарифмическое дифференцирование показательных-степенных функций. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные высших порядков.

Тема 3. Основные теоремы о среднем (0,25 час.)

Основные теоремы о производной: Ферма, Коши, Лагранжа, Ролля. Правило Лопиталья.

Тема 4. Дифференциалы первого и высших порядков (0,25 час.)

Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 5. Исследование функции (0,25 час.)

Экстремумы, монотонность, выпуклость, асимптоты графика функции.

Полное исследование функции одной переменной.

Раздел III. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (0,5 час.)

Тема 1. Частные производные и полный дифференциал (0,25 час.)

Функция нескольких переменных: область определения, предел функции, непрерывность. Частные производные высших порядков. Дифференциал функции нескольких переменных.

Тема 2. Дифференцирование сложных и неявных функций.

Производные и дифференциалы высших порядков (0,25 час.)

Дифференцирование сложных и неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Локальный экстремум.

Раздел IV. Интегральное исчисление функции одной переменной (1,25 час.)

Тема 1. Неопределенный интеграл (0,25 час.)

Первообразная и неопределённый интеграл, свойства. Таблица основных неопределённых интегралов.

Тема 2. Методы интегрирования (0,25 час.)

Непосредственное интегрирование. Основные методы вычисления неопределённых интегралов: метод замены переменных, метод интегрирования по частям.

Тема 3. Интегрирование дробно-рациональных функций (0,25 час.)

Особенности интегрирования дробно-рациональных функций

Тема 4. Интегрирование некоторых иррациональных функций (0,25 час.)

Особенности интегрирования некоторых иррациональных функций.

Подстановки Эйлера и Чебышева.

Тема 5. Интегрирование тригонометрических функций (0,25 час.)

Особенности интегрирования тригонометрических функций.

Универсальная подстановка и ее упрощенные варианты.

Раздел V. Определенный интеграл

Тема 1. Вычисление определенного интеграла

Понятие определённого интеграла. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла. Вычисление определённых интегралов в декартовых и полярных координатах.

Тема 2. Несобственные интегралы (Для самостоятельного изучения)

Несобственные интегралы первого рода с бесконечными пределами. Несобственные интегралы второго рода от разрывных функций. Сходимость и расходимость несобственных интегралов.

Тема 3. Геометрические приложения определённого интеграла

Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площадей и объёмов, длин дуг.

Тема 4. Понятие о кратных интегралах

Кратные интегралы. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах. Геометрические приложения кратных интегралов.

Раздел VI. Дифференциальные уравнения (ДУ)

Тема 1. Основные понятия о ДУ

Дифференциальные уравнения (ДУ). Основные понятия. Примеры.

Тема 2. Обыкновенные ДУ I порядка

Решение ДУ первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах).

Тема 3. ДУ высших порядков

Решение ДУ, допускающих понижение порядка, линейные ДУ с постоянными коэффициентами (однородные и неоднородные).

Тема 4. Системы дифференциальных уравнений

Понятие о системах дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (22/20 час.)

Занятие 1. Пределы (3 час.)

1. Предел числовой последовательности
2. Предел функции. Раскрытие неопределенностей
3. Замечательные пределы
4. Сравнение бесконечно больших функций. Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функций.

Занятие 2. Производные (3 час.)

1. Производная. Правила дифференцирования.
2. Дифференцирование некоторых специальных функций.
3. Производные и дифференциалы высших порядков. Приложение дифференциалов.
4. Полное исследование функции.

Занятие 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (4 час.)

1. Функция нескольких переменных. Область определения, предел функции, непрерывность.
2. Частные производные высших порядков. Дифференциал функции нескольких переменных.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Экстремум функции двух переменных. Локальный экстремум.

Занятие 4. Интегралы (4 час.)

1. Первообразная и неопределённый интеграл
2. Непосредственное интегрирование.
3. Метод подстановки или метод замены переменных
4. Метод интегрирования по частям
5. Интегрирование дробно-рациональных функций
6. Интегрирование некоторых иррациональных функций
7. Интегрирование тригонометрических функций

Занятие 5. Определённый интеграл (4 час.)

1. Определённый интеграл
2. Несобственные интегралы
3. Геометрические приложения определённого интеграла

Занятие 6. Дифференциальные уравнения (4 час.)

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка: линейные, Бернулли
3. Уравнения в полных дифференциалах
4. Решение ДУ, допускающих понижение порядка
5. Однородные линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
6. Неоднородные линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

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 | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 1 | 1-2 недели семестра | Занятия в библиотеке по изучению учебной литературы | 50 час. | Аннотация учебной литературы, библиография ИСТО ИКОВ |
| 2 | В течение семестра | Работа с конспектами, дополнение их сведениями из учебников | 50 час. | Конспект |
| 3 | В течение семестра | Решение домашних заданий (задач по соответствующим темам курса) | 50 час. | Выполненные задачи |
| 4 | В течение семестра | Самостоятельное изучение темы курса | 50 час. | Конспект (презентация, интеллект-карта и т.п. по выбору студента) |
| 5 | В течение 2 семестра | Участие в разработке тестов по темам курса | 53 час. | Тексты тестов |
| 6 | В течение 1,2 семестров | Подготовка к экзамену | 9 час. | Сдача экзамена |
| | | Всего | 262 час. | |

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | | |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | „ омежуточная аттестация |
| 1 | Пределы | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 1) | УО -1 (Вопросы 1-5) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 1-19) | ПР-1 (Задачи 1-10) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 1) | ПР-2 (Задачи 11-20) |
| 2 | Дифференциальное исчисление | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 2) | УО -1 (Вопросы 6-20) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 20-34) | ПР-1 (Задачи 21-30) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 2) | ПР-2 (Задачи 31-40) |
| 3 | Интегральное исчисление | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 3) | УО -1 (Вопросы 21-34) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 35-50) | ПР-1 (Задачи 41-50) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 3) | ПР-2 (Задачи 51-60) |
| 4 | Дифференциальные уравнения | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 4) | УО-1 (Вопросы 35-46) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 51-60) | ПР-1 (Задачи 61-70) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 4) | ПР-2 (Задачи 71-80) |

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1.— Минск: Академкнига, 2011. — 304 с. <https://elibrarr.ru/item.asp?id=21554571>

2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1— М.: Оникс 21 век, 2011. — 368 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19465758>

3. Возмищева Т.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия с приложениями в научных исследованиях [Текст]: учебное пособие

/Давыдова Т.Г. — Ижевск: ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»,

2014 — 339 с. <https://elibrarv.ru/item.asp?id=22616853>

Дополнительная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 309 с. <https://elibrarr.ru/item.asp?id=24057218>

2. Давыдова Р.Г., Королева Л.А. Введение в аналитическую геометрию и линейную алгебру [Текст]: учебное пособие по курсу "Аналитическая геометрия и линейная алгебра" / Р. Г. Давыдова, Л. А. Королева. - Обнинск : ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012. - 115 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19467814>

3. Математика. Часть I. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие / Под ред. Г.Г. Хамова. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. - 149 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21173716>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Онлайн калькулятор по векторной алгебре и аналитической геометрии. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://math.semestr.ru/line/line-manual.php>

2. Онлайн калькулятор по линейной алгебре. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://allcalc.ru/node/864>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znaniium»

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение теоретического материала производится в соответствии с РПД по лекциям, учебникам, методической и справочной литературе. Список литературы представлен в разделе РПД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

По каждой теме дисциплины «Математический анализ» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента. Время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента определяется согласно рабочему учебному плану данной дисциплины.

Планирование времени на изучение дисциплины производится в соответствии с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В плане отражены виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Рекомендации по работе на лекциях и ведению конспекта. Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал раздела, излагаемого на ней или просмотрел свой конспект, или учебник.

Перед лекцией необходимо прочитывать конспект предыдущей лекции, а после окончания крупного раздела курса рекомендуется проработать его по конспектам и учебникам.

Перед каждой лекцией необходимо просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные. При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим.

При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным.

Проверка усвоения теоретического курса проводится с помощью контрольных вопросов, приведенных в разделе «Фонд оценочных средств». После изучения теоретического материала следует проверить, правильно ли

поняты и хорошо ли усвоены наиболее существенные положения темы, используя список контрольных вопросов. При ознакомлении с методиками расчетов рекомендуется пользоваться задачками, в которых приведены примеры расчетов.

Если в процессе изучения материала, у студента возникнут вопросы, которые он не может разрешить самостоятельно, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Рекомендации по работе с учебной и научной литературой. Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи

публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал - периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья - это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

Рекомендации по подготовке к экзамену. Целью экзамен является проверка качества усвоения содержания дисциплины. Для получения допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы и РГЗ.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамен, отражен в списке экзаменационных вопросов и программе курса «Математический анализ».

При подготовке к экзамену необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для

успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед экзаменом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на экзамен, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на экзамене необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. Экзамен должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|---|---|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для | Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; | 1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|
| самостоятельной работы. | акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48 | 11. SolidWorks Campus 500 |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд. №848, учебная аудитория для проведения практических занятий | Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) 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; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra | 1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500 |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы. | Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: 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 M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). | 1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500 |

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы

пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|---|
| ОПК-3 – <i>Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i> | Знает | Основные теоремы математического анализа; базовые понятия (множество, функция, предел, интеграл, производная, дифференциал, монотонность, непрерывность, экстремум, ряды); методы математического анализа |
| | Умеет | Находить производные, вычислять пределы, решать интегралы и ряды; применять методы математического анализа для решения математических задач, построения и анализа моделей механики и физики; аналитически и численно решать задачи математического анализа; употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. |
| | Владеет | Методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных; методами исследования функций; навыками практического использования современного математического инструментария для решения и анализа задач; математическим мышлением, индукцией и дедукцией в математике; принципами математических рассуждений и математических доказательств. |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | | |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация | |
| 1 | Пределы | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 1) | УО-1 (Вопросы 1-5) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 1-19) | ПР-1 (Задачи 1-10) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 1) | ПР-2 (Задачи 11-20) |
| 2 | Дифференциальное исчисление | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 2) | УО-1 (Вопросы 6-20) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 20-34) | ПР-1 (Задачи 21-30) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 2) | ПР-2 (Задачи 31-40) |
| 3 | Интегральное исчисление | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 3) | УО-1 (Вопросы 21-34) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 35-50) | ПР-1 (Задачи 41-50) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 3) | ПР-2 (Задачи 51-60) |

| | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------|-----------------------------|----------------------|
| 4 | Дифференциальные уравнения | ОПК-3 | знает | ПР-1 (Тест 4) | УО-1 (Вопросы 35-46) |
| | | | умеет | УО-3 (Сообщение 51-60) | ПР-1 (Задачи 61-70) |
| | | | владеет | ПР-2 (Контрольная работа 4) | ПР-2 (Задачи 71-80) |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | Критерии | Показатели | Баллы |
|---|--------------------------------|---|---|---|--------|
| <i>ОПК-3 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i> | знает (пороговый уровень) | Основные теоремы математического анализа; базовые понятия; методы математического анализа | Понимает основные теоремы математического анализа; базовые понятия; методы математического анализа | Способен изучить и понимать математический анализ, имеет представление о базовых понятиях | 60-75 |
| | умеет (продвинутый уровень) | Решать уравнения, задачи по математическому анализу, применять методы математического анализа | Может решать задачи, применяет методы математического анализа при решении задач | Способен на основе полученных знаний применять методы математического анализа при решении задач | 76-85 |
| | владеет (высокий уровень) | Методами решения уравнений; методами математического анализа; математическим мышлением. | Понимает и может применить методы решения уравнений, анализировать решение задач, применяет математические рассуждения и доказательства | Показывает способность в применении методов решения задач математического анализа | 86-100 |

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятности и статистики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме контрольных мероприятий (*решение задач*) по

оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль в форме решения задач осуществляется на каждом практическом занятии по тематике предшествующего занятия.

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень типовых вопросов к экзамену

Первый семестр

1. Функция одной переменной: определение, основные понятия, способы задания, основные элементарные функции, сложная функция.

2. Предел числовой последовательности.

3. Предел функции. Односторонние пределы. Раскрытие неопределенности $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$

4. Предел функции. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0}\right]$ и частный случай с корнями.

5. Предел функции. Раскрытие неопределенности $[1^\infty]$. Первый замечательный предел.

6. Первый замечательный предел. Эквивалентности для бесконечно малых функций.

7. Сравнение бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно больших функций.

8. Предел функции, свойства. Правила Лопиталю.

9. Непрерывность функций. Классификация точек разрыва.

10. Определение производной. Ее геометрический и физический смыслы.

11. Правила вычисления производных (правила дифференцирования). Таблица производных основных элементарных функций.

12. Дифференцирование некоторых специальных функций: показательных-степенных, сложных.

13. Производные высших порядков. Дифференциал первого и высших порядков. Его приложение

14. Основные теоремы дифференциального исчисления (Теоремы о среднем). Их геометрический смысл.

15. Исследование функции: область определения, непрерывность, четность, периодичность.

16. Исследование функции: асимптоты, поведение на бесконечности, нули функции, интервалы знакопостоянства.

17. Исследование функции: монотонность, экстремумы, выпуклость и вогнутость, точки перегиба.

18. Понятие о функции нескольких переменных.

19. Частные производные и дифференциалы функции двух переменных. Полный дифференциал.

20. Экстремум функции двух переменных.

Второй семестр

21. Первообразная и неопределенный интеграл (опр., свойства, таблица).

22. Непосредственное интегрирование. Метод подведения под знак дифференциала.
23. Основные методы интегрирования.
24. Интегрирование дробно-рациональных функций.
25. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
26. Интегрирование тригонометрических выражений.
27. Понятие и свойства определенного интеграла.
28. Вычисление определенного интеграла.
29. Несобственные интегралы первого рода.
30. Несобственные интегралы второго рода.
31. Геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур.
32. Геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление длины дуги кривой.
33. Геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление объемов и площадей поверхности тел.
34. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными. Пример.
35. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные уравнения. Пример.
36. Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные дифференциальные уравнения. Пример.
37. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнение Бернулли. Пример.
38. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения в полных дифференциалах, пример.
39. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
40. Системы дифференциальных уравнений.

Перечень типовых задач к экзамену

Первый семестр

1. Доказать с помощью кругов Эйлера $(A \setminus B) \setminus C = A(B \cup C)$
2. Доказать с помощью кругов Эйлера $(A \cup B) \cap (\bar{A} \cup \bar{B}) = A \Delta B$
3. Вычислить предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + 4n^3}{n^2 - n^4}$
4. Вычислить предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n+1} + 2 \cdot 4^n}{4^{n+1} - 5}$
5. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^7 - 5x^6 + x^3}{-2x^8 + x^3 + 5}$
6. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 3x^2}{-x^4 + 9x^2}$
7. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$
8. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+6} - \sqrt{10x-21}}{5x-15}$
9. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(7x)}{3x}$
10. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{4x}$
11. Вычислить предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{4^3} + \dots + \frac{1}{4^n}\right)$
12. Вычислить предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+3+\dots+(2n-1)}{3n^2}$
13. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{2x+3}$
14. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x\sqrt{x} - x + 2\sqrt{x}}{x^4 + 7x^2 + 5x}$
15. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^2}$
16. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x)}{x}$
17. Определить точки разрыва функции и их характер. Выполнить чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x+2}, & \text{если } x < -2 \\ 2, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{2x}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

18. Определить точки разрыва функции и их характер. Выполнить чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } x \leq 0 \\ 1 + 2x, & \text{если } 0 < x < 2 \\ x - 2, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

19. Определить точки разрыва функции и их характер. Выполнить чертеж.

$$f(x) = \frac{x^3 - x^2}{x - 1}$$

20. Определить точки разрыва функции и их характер. Выполнить чертеж.

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

21. Вычислить производную $y = \sin(x) * \cos(x) + tg(x)$

22. Вычислить производную $y = \frac{\sin(x)}{\cos(x)} + 2x^3$

23. Вычислить производную $y = 2^x * x^2 + x^5$

24. Вычислить производную $y = tg(x) * \sqrt{x} + \ln(x) + 4x^2$

25. Вычислить производную $y = \frac{x^2}{arctg(x)}$

26. Вычислить производную $y = arccos(x) * arcsin(x) + e^x$

27. Вычислить производную $y = e^x + \ln(x) * x^2$

28. Вычислить вторую производную $y = 10x^3 + 3x^4$

29. Вычислить вторую производную $y = e^x + \sin(x) + 2x^2$

30. Вычислить вторую производную $y = \ln(x) + 5x^2$

31. Вычислить вторую производную $y = (x^3 + x + 2)^2 + \ln(x^3)$

32. Вычислить вторую производную $y = e^{2x} + \ln\left(\frac{x}{2}\right) * x^2$

33. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = x^3 - \frac{x^4}{4}$$

34. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = \frac{x^3 + 4}{x^2}$$

35. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = \frac{x^2}{x^2 + 3}$$

36. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = x * e^{-x^2}$$

37. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = \frac{x}{e^x}$$

38. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = x^2 + \frac{2x^3 + 1}{-5x^4 - 1}$$

39. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = x^3 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{5}e^x$$

40. Провести полное исследование функции. Выполнить чертеж.

$$f(x) = x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 2x + \frac{3}{2}$$

Второй семестр

41. Вычислить интеграл $\int (x + \sqrt{x} - 3x^5 - \frac{1}{\sin^2 x}) dx$

42. Вычислить интеграл $\int (x^2(3 + 4x^2))^2 dx$

43. Вычислить интеграл $\int \frac{2x^3 - \sqrt{x^5 + 1}}{\sqrt{x}} dx$

44. Вычислить интеграл $\int_1^2 2x^2 dx$

45. Вычислить интеграл $\int_{-2}^4 (8 + 2x - x^2) dx$

46. Вычислить интеграл, используя метод замены переменной $\int \sin(3x + 1) dx$

47. Вычислить интеграл, используя метод замены переменной $\int \frac{dx}{5 - 2x}$

48. Вычислить интеграл, используя метод замены переменной

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

49. Вычислить интеграл, используя метод интегрирования по частям

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

50. Вычислить интеграл, используя метод интегрирования по частям

$$\int x * \cos(6x) dx$$

51. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Выполнить чертеж.

$$y = \frac{2}{x}, y = x + 1, y = 0, x = 3$$

52. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями. Выполнить чертеж. $y = \sin\left(\frac{x}{2}\right), y = \cos\left(\frac{x}{2}\right)$, где $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$

53. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси OY фигуры, ограниченной линиями. Выполнить чертеж. $y = \frac{2}{1+x^2}, y = x^2$

54. Вычислить площадь площади трехлепестковой розы, ограниченной линией. Выполнить чертеж. $r(\varphi) = \frac{1}{2} \sin(3\varphi)$

55. Вычислить площадь фигуры, ограниченной прямой и циклоидой.

Выполнить чертеж. $\begin{cases} x(t) = t - \sin(t) \\ y(t) = 1 - \cos(t) \end{cases}, y = 1, (0 < x < 2\pi, y \geq 1)$

56. Вычислить площадь поверхности тора, полученного вращением вокруг оси OX окружности $x^2 + (y-3)^2 = 1$

57. Вычислить длину дуги полукубической параболы $y^2 = x^3$ от точки M(0,0) до точки N(1,1)

58. Найти координаты центра тяжести однородной плоской фигуры, ограниченной линиями. Выполнить чертеж. $y = x^2 + 4x + 3, y = 0$

59. Вычислить двойной интеграл по области. Выполнить чертеж.

$$D: x = 1, y = x^2, y = 0. \quad \iint_D (xy - 4x + 2y - 1) dx dy$$

60.С помощью тройного интеграла вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = y^2$, $y = 1 - x$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$

61.Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее условию $y' = -2y$, $y(0) = 2$

62.Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее условию $y * \ln(y) + xy' = 0$, $y(1) = e$

63.Решить дифференциальное уравнение $\sqrt{3 + y^2}dx + \sqrt{1 - x^2}ydy = 0$.
Ответ представить в виде общего интеграла $F(x, y) = C$

64.Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' + 2y' + y = 0$$

65.Решить дифференциальное уравнение $y' = \frac{5x^2 - xy + y^2}{x^2}$

66.Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' = x^2 - 2x$$

67.Найти частное решение дифференциального уравнения $y' + \frac{y}{x} - 2e^{-x^2}$, удовлетворяющее начальному условию $y(1) = e$

68.Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $x^2y' = 2xy + 3$, $y(1) = -1$

69.Найти общее решение уравнения $y' = \frac{y}{x+2y-2}$

70.Решить уравнение в полных дифференциалах $(3x^2 - 3y^2 + 4x)dx - (6xy + 4y)dy = 0$

71.Решить дифференциальное уравнение $\left(\frac{x}{\sqrt{x^2-y^2}} - 1\right)dx - \frac{y}{\sqrt{x^2-y^2}}dy = 0$

72.Найти решение задачи Коши $y' + \frac{y}{x+1} + y^2 = 0$, $y(0) = 1$

73.Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $xy' - 4y = x^2\sqrt{y}$

74.Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' \operatorname{ctg}(x) = \sin^3(x)$

75.Найти решение задачи Коши

$$y^3y'' = 4(y^4 - 1), \quad y(0) = \sqrt{2}, \quad y'(0) = \sqrt{2}$$

76. Выполнить проверку на однородность и решить дифференциальное уравнение $y^2 + x^2 y' = x y y'$

77. Найти общее решение неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 10y = 51e^{-x}$

78. Найти общее решение неоднородного уравнения $y'' + y = 2\cos(x)$

79. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям

$$y''' + y'' = 0, \quad y(0) = 0, y'(0) = 1, y''(0) = -1$$

80. Найти общее решение дифференциального уравнения третьего порядка $y''' + 3y'' + 3y' + y = 0$

Указания к составлению экзаменационных билетов

Экзаменационный билет должен состоять из трех заданий, включающих в себя один теоретический вопрос и две практические задачи. По возможности, практические задачи, находящиеся в одном билете, должны быть разной степени сложности. При составлении билета рекомендуется исключать ситуацию, когда все три задания относятся к одному разделу курса.

Пример экзаменационного билета

1. Геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление длины дуги кривой.

2. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями. Выполнить чертеж. $y = \sin\left(\frac{x}{2}\right), y = \cos\left(\frac{x}{2}\right),$

где $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$

3. Найти общее решение уравнения $y' = \frac{y}{x+2y-2}$

Критерии оценки экзамена

| Балл (рейтинг) | Требования к сформированным компетенциям | Оценка экзамена |
|--|--|-----------------------|
| При условии выполнения менее 65% экзаменационного билета | Студент не знает значительной части программного материала, в ответе допускает существенные (грубые) ошибки, не знает основных расчетных формул и области их применения | «неудовлетворительно» |
| За правильное выполнение 65-78% заданий экзаменационного билета | Студент имеет представления об основных понятиях в рамках дисциплины, в ответах допускает неточности, имеются погрешности в формулировке, испытывает затруднения при выводе расчетных формул | «удовлетворительно» |
| При успешном выполнении 78-89% заданий экзаменационного билета | Студент знает материал, грамотно и по существу излагает его, грубые ошибки в ответе отсутствуют, умеет применить теоретические положения по дисциплине на практическом примере, владеет методами и приемами выполнения заданий. | «хорошо» |
| При успешном выполнении более от 89% до 100% заданий экзаменационного билета | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, логически стройно, четко, полно и последовательно излагает ответ, умеет обосновать практическими примерами теоретические положения дисциплины, Свободно отвечает на дополнительные вопросы, не связанные с экзаменационным билетом | «отлично» |

Примечание. Совокупная оценка студента на экзамене формируется с учетом самостоятельной работы обучающегося.

Оценочные средства для текущей аттестации

Тест 1. Пределы

1. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-2}{5x^2+4}$

а. -3 б. 1/6 в. 1/8; г. другой ответ

2. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x+2}$

а. 0 б. 2 в. ∞ г. $\frac{1}{2}$

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

а. 0 б. $\frac{-3}{2}$ в. 1,5 г. ∞

4. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x})$

а. ∞ б. 2 в. 0 г. $\frac{-1}{3}$

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

а. e б. 1 в. e^2 г. ∞

6. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{-\sin x}$

а. 0 б. $\sin x$ в. 1 г. ∞

7. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} x}$

а. 0 б. 1 в. -1 г. ∞

8. Определите точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0; \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 2, & x > 1. \end{cases}$

а. 0 б. 0, 1 в. 1 г. нет точек разрыва

Тест 2. Дифференциальное исчисление

1. $(2x^5 + 3\sqrt[3]{x})'$

a) $\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + 10x^4$

b) $\frac{1}{\sqrt[2]{x^3}} + 10x^4$

c) $\frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} + 10x^4$

2. $(\sin x + \cos x)'$

a) $-\cos x + \sin x$

b) $\cos x - \sin x$

c) $\cos x + \sin x$

3. $(2^x * x^5)'$

a) $2^x x^5 (x * \ln x + 5)$

b) $x^4 2^x (x * \ln x + 5 * 2^x)$

c) $2^x x^4 (x * \ln x + 5)$

4. $\left(\frac{\sin x}{x}\right)'$

a) $\frac{x * \sin x - \cos x}{x^2}$

b) $\frac{\cos x * x - \sin x}{x^2}$

c) $\frac{-\cos x - \sin x}{x^2}$

5. $\left(\frac{\ln x}{x^2}\right)'$

a) $\frac{x - 2 * \ln x}{x^3}$

b) $\frac{1 - 2 * \ln x}{x^3}$

c) $\frac{1 - 2 * \ln x}{x^4}$

6. $(\sin(3x^5))'$

a) $\cos(3x^5) * 15x^4$
 $* 15x^4$

b) $-\cos(3x^5) * 15x^4$

c) $-\sin(3x^5)$

7. $(\sin(2x))''$

a) $4 * \sin 2x$

b) $-4 * \cos 2x$

c) $-4 * \sin 2x$

8. $(\sin(2x) + 2x^5)''$

a) $-4 * \sin 2x + 40x^3$ b) $2 * \sin 2x + 40x^3$ c) $-2 * \sin 2x + 40x^3$

9. $(2^x * \sin x)''$

a) $2^x(\sin x(\ln^2 x - 1) + 2\cos x * \ln x)$

b) $2^x(\sin x(1 - \ln^2 x) + 2\cos x * \ln x)$

c) $2^x(\sin x(\ln^2 x - 1) + \cos x * \ln^2 x)$

10. $(\ln x * x^4)''$

a) $x^2(12\ln x + 7x)$ b) $x^2(12\ln x + 7)$ c) $x^2(5\ln x + 7x)$

Тест 3. Интегральное исчисление

1. $\int (x^2 + x - 1) dx$

a) $2x + 1 + C$ b) $\frac{2x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 1 + C$ c) $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - x + C$

2. $\int \sin x - 3\cos x dx$

a) $\cos x - 3\sin x + C$

b) $-\cos x + 3\sin x + C$

c) $-\cos x + 3\sin x + C$

d) $\cos x + 3\sin x + C$

3. $\int (2x - 7)^9 dx$

$$a) (2x - 7)^9 + C \quad b) \frac{(2x - 7)^{10}}{20} + C$$

$$c) \frac{(2x - 7)^8}{8} + C \quad d) \frac{(2x - 7)^{10}}{10} + C$$

4. $\int_5^9 (x + 7) dx$

a) 12 b) 16 c) 1 d) 84 e) 56

5. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -3x^2 + 3, y = 0$

a) $\frac{4}{3}$ b) $3\frac{1}{3}$ c) 4 d) 3

Тест 4. Дифференциальные уравнения

1. Общим решением дифференциального уравнения n-го порядка называется:

- A) Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные значения
- B) Решение, содержащее независимых постоянных
- C) Решение, выраженное относительно независимой переменной

2. Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?

A) $9ydy = \frac{dx}{\cos^2 x}$ B) $2ydy = \ln x dx$ C) $y' = x + \sin x$

3. Частное решение уравнения вида $y'' - py' = f(x)$, где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде

A) $Y = x(Ax + C)$ B) $Y = (Ax^2 + Bx + C)$ C) $Y = x(Ax + B)$

4. Составить дифференциальное уравнение по заданному семейству интегральных кривых $y = Cx^3$

A) $xy' = 3y$ B) $y' = 3y$ C) $xy' = 3x$

5. $xy' - y + x \cos^2 \frac{y}{x} = 0$

A) $\ln Cx + \operatorname{tg} \frac{y}{x} = 0$ B) $\ln C + \operatorname{tg} \frac{y}{x} = 0$ C) $\ln Cx + \operatorname{tg} \frac{x}{y} = 0$

Критерии оценки текущей аттестации (по тестам)

75-100% правильных ответов – оценка «зачтено»

менее 75% – оценка «не зачтено»

Темы сообщений

Раздел 1. Пределы

1. Теория множеств: доказать соотношения с помощью кругов Эйлера: $A \setminus B = A \cap \bar{B}$, $(A \cup B) \cap (\bar{A} \cup \bar{B}) = A \cap B$
2. Теория множеств: доказать соотношения с помощью кругов Эйлера: $\overline{A \setminus B} = \bar{A} \cup B$, $A \cap B = C \Rightarrow B = A \cap C$
3. Теория множеств: доказать соотношения с помощью кругов Эйлера: $(A \setminus B) \cup (B \setminus A) = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$, $(A \setminus B) \setminus C = A \setminus (B \cup C)$
4. Предел суммы геометрической прогрессии
5. Предел суммы арифметической прогрессии
6. Предел последовательности с неопределенностью $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$
7. Предел последовательности с факториалами
8. Предел последовательности: произведение ограниченной последовательности на бесконечно малую
9. Предел последовательности: замечательные пределы
10. Предел знакопеременной последовательности

11. Предел функции: неопределенность $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$
12. Предел функции: неопределенность $\left[\frac{0}{0}\right]$
13. Предел функции: неопределенность $\left[\frac{0}{0}\right]$ случай с корнями

(умножение на сопряженное)

14. Предел функции: первый замечательный предел
15. Предел функции: второй замечательный предел
16. Предел функции: сравнение бесконечно больших функций.

Порядок роста.

17. Предел функции: сравнение бесконечно малых функций. Порядок малости.
18. Предел функции: замечательные эквивалентности
19. Предел функции: правило Лопиталья

Раздел 2. Дифференциальное исчисление

20. Производная: константа-множитель и сумма производных
21. Производная произведения функций
22. Производная частного функций
23. Производная сложной функции
24. Производная от неявной функции
25. Производная второго порядка
26. Производные высших порядков
27. Вывод формулы n-производной
28. Производные высших порядков от произведения функций

(формула Лейбница)

29. Исследование функции: непрерывность, четность\нечетность, периодичность
30. Исследование функции: монотонность, экстремумы, асимптоты
31. Исследование функции: выпуклость, вогнутость, точки перегиба

32. Частные производные
33. Частные производные высших порядков
34. Экстремум функции двух переменных

Раздел 3. Интегральное исчисление

35. Неопределенный интеграл
36. Методы интегрирования: замена переменных
37. Методы интегрирования: интегрирование по частям
38. Интегрирование дробно-рациональных функций
39. Интегрирование некоторых иррациональных функций
40. Интегрирование тригонометрических функций
41. Понятие и свойства определенного интеграла
42. Методы вычисления определенного интеграла
43. Определенный интеграл в полярных координатах
44. Несобственный интеграл первого рода
45. Несобственный интеграл второго рода
46. Двойной интеграл
47. Определенный интеграл: вычисление площади
48. Определенный интеграл: вычисление длины дуги
49. Определенный интеграл: вычисление объема
50. Определенный интеграл: вычисление площади поверхности
фигуры вращения

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

51. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными
52. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка
53. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка

54. Дифференциальное уравнение Бернулли
 55. Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах
 56. Дифференциальные уравнения высших порядков
 57. Дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка
 58. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами
 59. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами
 60. Решение системы дифференциальных уравнений

Критерии оценки текущей аттестации (по сообщениям)

| | |
|--------------|--|
| «зачтено» | Задача решена, вычисления произведены верно, имеются необходимые пояснения хода решения. |
| «не зачтено» | В работе имеются грубые ошибки, отсутствует понимание темы. |

Контрольная работа 1

Задание 1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопитала.

$$1. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x + 1}{-x^2 + 5}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin 3x}{4 \cos x}; \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+x}{x-2} \right)^x;$$

$$2. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^3 - 2x + 3)}{(x - 2x^3)}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(\sqrt{1+x} - 2)}{(x-3)}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 3x}; \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2+x}{x-1} \right)^{2x};$$

$$3. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 2x^3 + 3x}{2x^4 + x^2 - 1}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{5+x} - 3}{x-4}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cos x}{\sin 3x}; \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+3} \right)^{3x};$$

$$4. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 - 2x^4 + 2x}{3x^5 + 2x^4 - 7}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3 - \sqrt{4+x}}{x-5}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x^2}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 1} \left(1 + \frac{x-1}{2} \right)^{\frac{4}{x-1}};$$

$$5. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 3x^3 - x}{-5x^4 + 2x^2 + 1}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{4 - \sqrt{11+x}}{x-5}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x^2}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 1} \left(1 + \frac{x-1}{2} \right)^{\frac{4}{x-1}};$$

Задание 2. Задана функция $y = f(x)$. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

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

$$3. f(x) = \begin{cases} 1-x^2, & x \leq 0; \\ 2, & 0 < x \leq 2; \\ x, & x > 2. \end{cases} \quad 4. f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0; \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi; \\ 2, & x > \pi. \end{cases}$$

$$5. f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0; \\ \cos x, & 0 < x < \frac{\pi}{2}; \\ x, & x \geq \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Контрольная работа 2

Провести полное исследование функции и построить ее график.

$$1. y = \frac{4x}{x-9}; \quad 2. y = \frac{3(x-2)}{7(x+2)}; \quad 3. y = \frac{x}{3(5-x)};$$

$$4. y = \frac{x}{(5-x)}; \quad 5. y = \frac{(x-3)}{(x+3)};$$

Контрольная работа 3

Задание 1. Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл.

$$1. \text{ а) } \int (2x+1)^{20} dx \quad \text{б) } \int x \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{x-4}{(x+2)(x+3)} dx \quad \text{г) } \int_1^3 \frac{2x^3 - \sqrt{x}}{x^2} dx;$$

$$2. \text{ а) } \int \frac{dx}{1+\sqrt{x}} \quad \text{б) } \int x^2 e^x dx \quad \text{в) } \int \frac{3x^2 + 2x - 3}{x(x-1)(x+1)} dx \quad \text{г) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{4 \cos x dx}{\sin^2 x + 1};$$

3. а) $\int \sin(2-3x)dx$ б) $\int \arcsin x dx$; в) $\int \frac{x}{2x^2-3x-2} dx$ г) $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{5x^3 dx}{\left(\frac{5}{8}-x^4\right)\sqrt{\frac{5}{8}-x^4}}$;
4. а) $\int \frac{\sin^3 \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ б) $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$ в) $\int \frac{2x+3}{(x-2)^3} dx$ г) $\int_0^{\frac{\pi}{30}} 20(\cos^2 5x-10)dx$;
5. а) $\int \sqrt[5]{(8-3x)^6} dx$ б) $\int x^2 \ln(1+x) dx$ в) $\int \frac{x^4+x^3+x^2+x+1}{x(x^2+1)^2} dx$ г) $\int_1^{e^2} \frac{4+4\sqrt{x}}{x} dx$.

Задание 2. Решить задание на геометрическое приложение интеграла.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми $y=e^x$, $y=e^{-x}$ и прямой $x=1$.
2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линией $r=\cos\varphi$.
Сделать чертеж.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией $r^2=9\cos 2\varphi$.
Сделать схематический рисунок.
4. Вычислить объем тела, полученного вращением одной арки циклоиды $x=a(t-\sin t)$; $y=a(1-\cos t)$ вокруг оси абсцисс. Сделать чертеж.
5. Вычислить длину кардиоиды $r=a(1+\cos\varphi)$. Сделать чертеж.

Контрольная работа 4

Решить дифференциальные уравнения

1. а) $5dy = (2x+1)$ б) $y'x = 2y, x_0 = -2, y_0 = 10$
 в) $\cos x * \sin x dy = \cos y * \sin x dx$ г) $y'' + 3y' + 2y = 0$
2. а) $(x+1)ydx = (y-1)xdy$ б) $y' = 5\frac{y}{x}, x_0 = 1, y_0 = 5$
 в) $5y'' - 7y' + 2y = 0$ г) $y' = 3x^2 + 5$
3. а) $y'x \ln x = 1$ б) $2y' = \sqrt{5y-1}, y(0,2) = 1$
 в) $y = xy' - \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ г) $9y'' - 6y' + y = 0$
4. а) $y' + y = e^x$ б) $9y'' + 6y' + y = 0$

$$c) (x + 2y)dx - dy = 0 \quad d) x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$$

5. a) $y'' = 3y' + 2y = 0$ b) $\sin x * \cos y dy = \sin y * \cos x dx$

c) $y' - \frac{y}{x} = x$ d) $(2x + 3x^2y)dx + (x^3 - 3y^2)dy = 0$

Критерии оценки текущей аттестации (по контрольным)

75-100% правильных ответов – оценка «зачтено»

менее 75% – оценка «не зачтено»