

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.10 Математический анализ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

кандидат техн. наук, доцент кафедры ПМКБ, Кириллова Светлана

Владимировна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомить студентов с фундаментальной теорией дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теорией дифференциальных уравнений, теорией рядов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: научить студента применять основные методы и модели математического анализа к решению прикладных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | |
| ОПК-1.1: знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования | основные понятия, определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории дифференциальных уравнений, теории рядов. решать основные задачи на вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование функций одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения и теорию рядов. стандартными методами и моделями математического анализа. |
| ОПК-1.2: уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | основы применения аппарата математического анализа для решения поставленных задач . определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач. стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач. |
| ОПК-1.3: иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | основы применения аппарата математического анализа для решения поставленных задач в области профессиональной деятельности. определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения задач в области профессиональной деятельности. навыками использования аппарата математического анализа при решении профессиональных задач. |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8528> - Математический анализ. Часть 1 (090302).

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10276> - Математический анализ. Часть 2 (090302).

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Сем естр | |
|---|--|-------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Контактная работа с преподавателем: | 5 (180) | | |
| занятия лекционного типа | 2 (72) | | |
| практические занятия | 3 (108) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 4 (144) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен) | 1 (36) | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Введение в анализ | | | | | | | | | |
| | 1. Определение предела функции. | 2 | | | | | | | |
| | 2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. | 2 | | | | | | | |
| | 3. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Односторонние пределы. | 2 | | | | | | | |
| | 4. Понятие непрерывности функции. | 2 | | | | | | | |
| | 5. Числовая функция. | | | 2 | | | | | |
| | 6. Определение предела функции. | | | 2 | | | | | |
| | 7. Раскрытие неопределенностей. | | | 2 | | | | | |
| | 8. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. | | | 2 | | | | | |
| | 9. Замечательные пределы. | | | 2 | | | | | |
| | 10. Непрерывность функции. Точки разрыва. | | | 2 | | | | | |
| | 11. Введение в анализ | | | | | | | 20 | 20 |

| 2. Дифференциальное исчисление функций одной | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 1. Производная функции. Геометрический смысл производной. Непрерывность функций, имеющих производную. | 2 | | | | | | | |
| 2. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Вывод производных элементарных функций. | 2 | | | | | | | |
| 3. Производная обратной функции, сложнопоказательной функции, функции, заданной параметрически и неявно. | 2 | | | | | | | |
| 4. Производные высших порядков. | 2 | | | | | | | |
| 5. Дифференциал функции. Формула Тейлора. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. | 2 | | | | | | | |
| 6. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). | 2 | | | | | | | |
| 7. Экстремум функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Выпуклость кривой. Точки перегиба. | 2 | | | | | | | |
| 8. Асимптоты графика функции, общая схема исследования графика функции. | 2 | | | | | | | |
| 9. Определение производной функции. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. | | | 4 | | | | | |
| 10. Производная обратной функции, сложнопоказательной функции, функции, заданной параметрически и неявно. | | | 2 | | | | | |
| 11. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. | | | 2 | | | | | |
| 12. Производные высших порядков. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|----|
| 13. Правило Лопитала (раскрытие неопределенностей). | | | 4 | | | | | |
| 14. Экстремум функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. | | | 4 | | | | | |
| 15. Выпуклость кривой. Точки перегиба. Асимптоты графика функции, | | | 2 | | | | | |
| 16. Общая схема исследования графика функции. | | | 2 | | | | | |
| 17. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | | | | | | | 40 | 40 |
| 3. Интегральное исчисление функций одной | | | | | | | | |
| 1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. | 2 | | | | | | | |
| 2. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. | 2 | | | | | | | |
| 3. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. | 2 | | | | | | | |
| 4. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям. Формула замены переменной. | 2 | | | | | | | |
| 5. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов. | 2 | | | | | | | |
| 6. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления. Численное интегрирование. | 2 | | | | | | | |
| 7. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. | | | 2 | | | | | |
| 8. Методы интегрирования. | | | 4 | | | | | |
| 9. Интегрирование рациональных функций | | | 2 | | | | | |
| 10. Интегрирование иррациональных функций. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|----|
| 11. Интегрирование тригонометрических функций. | | | 2 | | | | | |
| 12. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям. Формула замены переменной в определенном интеграле. | | | 2 | | | | | |
| 13. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов. | | | 2 | | | | | |
| 14. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления. | | | 4 | | | | | |
| 15. Интегральное исчисление функций одной переменной | | | | | | | 30 | 30 |
| 4. Функций нескольких переменных | | | | | | | | |
| 1. Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность. Частные производные. | 2 | | | | | | | |
| 2. Дифференцируемость и полный дифференциал ФНП. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Производная неявной функции. Производная по направлению. Градиент. | 2 | | | | | | | |
| 3. Формулы Тейлора для ФНП. Экстремумы ФНП. Наибольшее и наименьшее значение ФНП. | 2 | | | | | | | |
| 4. Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность. Частные производные. | | | 2 | | | | | |
| 5. Дифференцируемость и полный дифференциал ФНП. Дифференциалы высших порядков. | | | 2 | | | | | |
| 6. Касательная плоскость к поверхности. Производная по направлению. Градиент | | | 2 | | | | | |
| 7. Экстремумы ФНП. Наибольшее и наименьшее значение ФНП. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|----|--|
| 8. Функций нескольких переменных | | | | | | | | 10 | |
| 5. Кратные и криволинейные интегралы | | | | | | | | | |
| 1. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. | 2 | | | | | | | | |
| 2. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла. | 2 | | | | | | | | |
| 3. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле и его приложения. | 2 | | | | | | | | |
| 4. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, свойства, вычисление, приложения. | 2 | | | | | | | | |
| 5. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. | 2 | | | | | | | | |
| 6. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. | | | 2 | | | | | | |
| 7. Замена переменных в двойном интеграле. | | | 2 | | | | | | |
| 8. Приложения двойного интеграла. | | | 2 | | | | | | |
| 9. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле и его приложения. | | | 2 | | | | | | |
| 10. Приложения тройного интеграла. | | | 2 | | | | | | |
| 11. Криволинейные интегралы 1-го: определение, свойства, вычисление, приложения. | | | 2 | | | | | | |
| 12. Криволинейные интегралы 2-го рода: определение, свойства, вычисление, приложения. | | | 2 | | | | | | |
| 13. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. | | | 2 | | | | | | |
| 14. Кратные и криволинейные интегралы | | | | | | | | 20 | |
| 6. Элементы теории функции комплексного переменного | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 1. Элементы комплексного анализа. | 2 | | | | | | | |
| 2. Элементы комплексного анализа. | | | 2 | | | | | |
| 3. Элементы теории функции комплексного переменного | | | | | | | 4 | |
| 7. Дифференциальные уравнения | | | | | | | | |
| 1. Дифференциальные уравнения. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 | | | | | | | |
| 2. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 | | | | | | | |
| 3. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 2 | | | | | | | |
| 4. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. | 2 | | | | | | | |
| 5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами без специальной правой части. Системы дифференциальных уравнений. | 2 | | | | | | | |
| 6. Дифференциальные уравнения первого порядка. | | | 4 | | | | | |
| 7. Дифференциальные уравнения высших порядков. | | | 4 | | | | | |
| 8. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. | | | 4 | | | | | |
| 9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами без специальной правой части. | | | 2 | | | | | |
| 10. Системы дифференциальных уравнений. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|----|--|
| 11. Дифференциальные уравнения | | | | | | | | 10 | |
| 8. Теория рядов | | | | | | | | | |
| 1. Понятие числового ряда. Сумма ряда. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами. | 2 | | | | | | | | |
| 2. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. | 2 | | | | | | | | |
| 3. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Разложение функции в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. | 2 | | | | | | | | |
| 4. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. | 2 | | | | | | | | |
| 5. Понятие числового ряда. Сумма ряда. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами. | | | 4 | | | | | | |
| 6. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. | | | 2 | | | | | | |
| 7. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Разложение функции в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. | | | 2 | | | | | | |
| 8. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. | | | 4 | | | | | | |
| 9. Теория рядов | | | | | | | | 10 | |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--|-----|--|--|--|-----|----|
| Bcero | 72 | | 108 | | | | 144 | 90 |
|-------|----|--|-----|--|--|--|-----|----|

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа: Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ: учебник для студентов вузов (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах: Ч. 2: в 2 частях : [учебное пособие для вузов](Москва: Оникс).
4. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.(Москва: Оникс).
5. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. 1 : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
6. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. 2 : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
7. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. 3 : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
8. Антипова И. А., Вайнштейн И. И., Зыкова Т. В., Кацунова А. С., Космидис И. Ф., Кочеткова Т. О., Сидорова Т. В., Тутатчиков В. С., Федотова И. М., Шершнева В. А. Математический анализ: Ч. 1. Математический анализ. Часть I : Учебное пособие(Красноярск: СФУ).
9. Антипова И. А., Вайнштейн И. И., Зыкова Т. В., Кацунова А. С., Космидис И. Ф., Кочеткова Т. О., Сидорова Т. В., Тутатчиков В. С., Федотова И. М., Шершнева В. А. Математический анализ: Ч. 2. Математический анализ. Часть II : Учебное пособие(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.