

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

01.03.01 Математика

Направленность (профиль)

01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Фроленков И.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса является формирование у студентов ключевых компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных) через овладения современным аппаратом математического анализа, т.е. обучение студентов фундаментальным методам исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения математического анализа являются:

а) рассмотрение элементов теории множеств, вещественных чисел, понятий функции и ее графика, изучение пределов последовательности и функции, непрерывности функции;

б) введение понятия производной и дифференциала функции, изучение их свойств и проведение полного исследования функций с помощью производных, рассмотрение обратной операции - интегрирования;

в) введение определенного интеграла Римана и изучение его свойств, определение и изучение несобственного интеграла, приложение определенного интеграла к вычислению площадей, объемов, длины кривой, площади поверхности и нахождению различных механических и физических величин;

г) рассмотрение понятия сходящегося ряда и суммы ряда, исследование рядов на сходимость и абсолютную сходимость, используя различные признаки. На этой основе изучение функциональных последовательностей и рядов, их равномерной сходимости и ее свойств, изучение степенных рядов и рядов Фурье;

д) рассмотрение понятия предела, непрерывности функций многих переменных, частных производных и дифференцируемости, приложения дифференциального исчисления к нахождению экстремумов, неявным и обратным функциям, условному экстремуму;

е) введение измеримых по Жордану множеств, внешней и внутренней мер Жордана, изучение классов измеримых множеств. Построение кратного интеграла Римана, интегральных сумм, сумм Дарбу, изучение критериев интегрируемости, свойств интеграла Римана, интегрируемости непрерывных функций, теоремы Фубини о сведении кратного интеграла к повторному, замене переменных в кратном интеграле. Построение несобственного кратного интеграла Римана по неограниченному множеству и от неограниченной функции, получение его свойств, доказательству признаков сходимости;

ж) изучение собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра, равномерной сходимости. Рассмотрение приложений данной теории к нахождению различных несобственных интегралов, интегралам Эйлера и интегралу Фурье;

з) рассмотрение понятия криволинейного интеграла первого и второго рода, связи между ними. Введение понятие внешней дифференциальной

формы и кусочно-гладкой поверхности. Определение интеграла от дифференциальной формы по цепи и рассмотрение его свойств. Получение основные интегральных формул: абстрактной формулы Стокса, формул Грина, Остроградского, классической формулы Стокса. Изучение элементов векторного анализа (теории поля);

и) обобщенная функция, как линейный и непрерывный функционал; сходимость обобщенных функций, производная обобщенной функции и ее преобразование Фурье.

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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | |
| ОПК-1.1: Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности | <p>знать основные определения математического анализа, свойства основных объектов математического анализа (предел, производная, интеграл, ряд и т.п), формулировки и доказательства фундаментальных теорем математического анализа</p> <p>уметь проводить доказательства теорем, исследовать сходимость числовых и функциональных последовательностей и рядов, уметь вычислять предел, производную. интеграл, применять аппарат математического анализа для решения прикладных задач (физики, экономики и т.п.)</p> <p>владеть методами исследования сходимости интегралов, рядов, последовательностей, методами доказательств теорем</p> |
| ОПК-1.2: Осуществляет выбор метода решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний | <p>знать теоретические основы математического анализа</p> <p>уметь выбирать метод решения задачи математического анализа</p> <p>методами решения задач на основе теоретических знаний</p> |
| ОПК-3: Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики | |
| ОПК-3.1: Применяет базовые знания теоретического и практического материала в сфере математики и информатики в педагогической деятельности | <p>знать теоретический и практический материал в области математического анализа</p> <p>уметь объяснять решение задач математического анализа</p> <p>владеть различными методами решения задач математического анализа для применения их в педагогической деятельности</p> |

| | |
|--|--|
| ОПК-3.2: Представляет и адаптирует знания с учетом | знать приемы и метода представления знаний большой аудитории |
| уровня аудитории | уметь адаптировать знания с учетом уровня аудитории владеть методами представления знаний аудитории |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | Семестр | | | |
|--|---|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контактная работа с преподавателем: | 16,44 (592) | | | | |
| занятия лекционного типа | 7,78 (280) | | | | |
| практические занятия | 8,67 (312) | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 5,56 (200) | | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | | | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 4 (144) | | | | |

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 | | |
| 1. Введение в анализ | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Элементы теории множеств | | 2 | | | | | | | |
| | | 2. Натуральные числа, индукция, бином Ньютона | | 2 | | | | | | | |
| | | 3. Аксиоматика множества вещественных чисел | | 2 | | | | | | | |
| | | 4. Ограниченные множества. Теорема о верхней грани. Принцип Архимеда. | | 2 | | | | | | | |
| | | 5. Три принципа математического анализа: принцип Кантора о вложенных отрезках, принцип Больцано-Вейерштрасса, принцип Бореля-Лебега о покрытии. | | 2 | | | | | | | |
| | | 6. Понятие функции. График функции. Обзор элементарных функций. | | 2 | | | | | | | |
| | | 7. Последовательности. Предел последовательности и его свойства. | | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 8. Теоремы о существовании предела последовательности: критерий Коши, теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной последовательности. | 2 | | | | | | | |
| 9. Подпоследовательности. Частичный предел последовательности. Верхний и нижний пределы. | 2 | | | | | | | |
| 10. Предел функции. Теоремы о пределе функции. | 2 | | | | | | | |
| 11. Непрерывность функции. Локальные свойства непрерывных функций. | 2 | | | | | | | |
| 12. Точки разрыва. Разрывы монотонной функции. | 2 | | | | | | | |
| 13. Глобальные свойства непрерывных функций: теоремы Вейерштрасса о непрерывных функциях, заданных на отрезке, теорема Больцано-Коши о промежуточном значении. | 2 | | | | | | | |
| 14. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора. | 2 | | | | | | | |
| 15. Асимптотическое поведение функций. O-символика. | 2 | | | | | | | |
| 16. Полная математическая индукция. Бином Ньютона. Неравенства. | | | 4 | | | | | |
| 17. Вещественные числа | | | 2 | | | | | |
| 18. Функции. Графики элементарных функций | | | 2 | | | | | |
| 19. Предел числовой последовательности. (определение, техника вычисления) | | | 4 | | | | | |
| 20. Предел числовой последовательности (критерий Коши, монотонные последовательности). | | | 4 | | | | | |
| 21. Частичные пределы, верхний, нижний пределы последовательности. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 22. Предел функции (определение, техника вычисления, теоремы существования). | | | 4 | | | | | |
| 23. Непрерывность функции. | | | 4 | | | | | |
| 24. Точки разрыва функции. | | | 2 | | | | | |
| 25. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора | | | 2 | | | | | |
| 26. Контрольная работа | | | 2 | | | | | |
| 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одного переменного | | | | | | | | |
| 1. Производная функции. Дифференцируемость функции. | 2 | | | | | | | |
| 2. Касательная. Геометрический смысл производной. | 2 | | | | | | | |
| 3. Производные суммы, произведения и частного двух функций. | 2 | | | | | | | |
| 4. Производные сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. | 2 | | | | | | | |
| 5. Производные и дифференциалы высших порядков. | 2 | | | | | | | |
| 6. Теорема Ферма. Теорема Ролля | 2 | | | | | | | |
| 7. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. | 2 | | | | | | | |
| 8. Правило Лопиталя. | 2 | | | | | | | |
| 9. Формула Тейлора. | 2 | | | | | | | |
| 10. Формулы Тейлора для элементарных функций. | 2 | | | | | | | |
| 11. Условия монотонности функции. | 2 | | | | | | | |
| 12. Достаточные условия существования экстремума функции. | 2 | | | | | | | |
| 13. Условия выпуклости функции. Точки перегиба. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 14. Асимптоты. Построение графика функции одной переменной. | 2 | | | | | | | |
| 15. Неопределенный интеграл и его свойства. | 2 | | | | | | | |
| 16. Основные методы интегрирования (замена переменной, внесение под знак дифференциала, формула интегрирования по частям). | 2 | | | | | | | |
| 17. Интегрирование рациональных функций. | 2 | | | | | | | |
| 18. Интегрирование иррациональных функций. | 2 | | | | | | | |
| 19. Интегрирование тригонометрических функций. | 2 | | | | | | | |
| 20. Интегрирование трансцендентных функций. | 2 | | | | | | | |
| 21. Интегрирование различных функций. | 2 | | | | | | | |
| 22. Производная (определение и свойства) | | | 4 | | | | | |
| 23. Правила вычисления производных. | | | 2 | | | | | |
| 24. Производная сложной функции. | | | 2 | | | | | |
| 25. Производная функции, заданной явно и параметрически | | | 2 | | | | | |
| 26. Дифференциал функции | | | 2 | | | | | |
| 27. Геометрический смысл производной | | | 2 | | | | | |
| 28. Производные высших порядков | | | 2 | | | | | |
| 29. Дифференциалы высших порядков | | | 2 | | | | | |
| 30. Формула Тейлора | | | 4 | | | | | |
| 31. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши и их приложения | | | 2 | | | | | |
| 32. Правило Лопиталя. | | | 2 | | | | | |
| 33. Участки монотонности функции. Точки экстремума. | | | 2 | | | | | |
| 34. Задачи на экстремум | | | 2 | | | | | |
| 35. Участки выпуклости и вогнутости. Точки перегиба | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 36. Асимптоты графика функции | | | 2 | | | | | |
| 37. Построение графиков функций, заданных явно. | | | 2 | | | | | |
| 38. Построение графиков функций, заданных параметрически. | | | 2 | | | | | |
| 39. Контрольная работа | | | 2 | | | | | |
| 40. Неопределенный интеграл и его свойства. | | | 4 | | | | | |
| 41. Неопределенный интеграл. (методы интегрирования: замена переменных, внесение под знак дифференциала, формула интегрирования по частям). | | | 4 | | | | | |
| 42. Построение графиков функций | | | | | | | 28 | |
| 3. Определенный интеграл Римана | | | | | | | | |
| 1. Определенный интеграл. Необходимое условие интегрируемости. | 2 | | | | | | | |
| 2. Нижние и верхние суммы Дарбу. Критерий интегрируемости | 2 | | | | | | | |
| 3. Интегрируемость непрерывных и монотонных функций. | 2 | | | | | | | |
| 4. Свойства определенного интеграла. Первая теорема о среднем. | 2 | | | | | | | |
| 5. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 | | | | | | | |
| 6. Функции ограниченной вариации. Интеграл Стильтьеса | 2 | | | | | | | |
| 7. Площадь плоской фигуры. Мера Жордана. | 2 | | | | | | | |
| 8. Спрямолинейные и гладкие кривые. Длина кривой. | 2 | | | | | | | |
| 9. Объем тела и его вычисление. | 2 | | | | | | | |
| 10. Площадь поверхности вращения. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 11. Статические моменты, моменты инерции. | 2 | | | | | | | |
| 12. Несобственный интеграл и его свойства. Признаки сходимости. | 4 | | | | | | | |
| 13. Интегрирование рациональных функций | | | 4 | | | | | |
| 14. Интегрирование иррациональных функций. | | | 2 | | | | | |
| 15. Интегрирование тригонометрических функций. | | | 2 | | | | | |
| 16. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. | | | 4 | | | | | |
| 17. Определенный интеграл. Формула замены переменных. | | | 2 | | | | | |
| 18. Нахождение площадей плоских фигур. | | | 2 | | | | | |
| 19. Нахождение длин кусочно гладких кривых | | | 4 | | | | | |
| 20. Нахождение объемов. | | | 4 | | | | | |
| 21. Вычисление площади поверхности. | | | 2 | | | | | |
| 22. Механические приложения определенного интеграла | | | 2 | | | | | |
| 23. Несобственный интеграл. Признаки сходимости. | | | 4 | | | | | |
| 24. Контрольная работа | | | 2 | | | | | |
| 25. Методы интегрирования | | | | | | | 32 | |
| 4. Числовые и функциональные ряды | | | | | | | | |
| 1. Числовые ряды. Сходимость ряда. Сумма ряда. | 2 | | | | | | | |
| 2. Необходимый признак сходимости числового ряда. Критерий Коши сходимости числового ряда | 2 | | | | | | | |
| 3. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 4. Признаки сходимости рядов с положительными членами (Даламбера, Коши, интегральный признак Коши). | 2 | | | | | | | |
| 5. Абсолютная сходимость числового ряда. Достаточные признаки абсолютной сходимости числового ряда. | 2 | | | | | | | |
| 6. Условно сходящиеся ряды. Признак Лейбница. | 2 | | | | | | | |
| 7. Перестановки членов ряда. Теорема Римана. | 2 | | | | | | | |
| 8. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. | 2 | | | | | | | |
| 9. Равномерная сходимости функциональных рядов и последовательностей. Признаки равномерной сходимости. | 2 | | | | | | | |
| 10. Предельный переход для функциональной последовательности. | 2 | | | | | | | |
| 11. Непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость суммы функционального ряда. | 2 | | | | | | | |
| 12. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Первая теорема Абеля. | 2 | | | | | | | |
| 13. Свойства суммы степенного ряда. Формула Коши-Адамара. Вторая теорема Абеля. | 2 | | | | | | | |
| 14. Аналитические функции. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. | 2 | | | | | | | |
| 15. Теорема Вейрштрасса о приближении непрерывных функций многочленами. | 2 | | | | | | | |
| 16. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Коэффициенты Фурье. | 2 | | | | | | | |
| 17. Минимальное свойство коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 18. Тригонометрическая система функций. Ядра Дирихле и Фейеры. | 4 | | | | | | | |
| 19. Теоремы локализации. Сходимость ряда Фурье для гладких функций. | 2 | | | | | | | |
| 20. Полнота и замкнутость системы функций. | 2 | | | | | | | |
| 21. Числовые ряды. Сумму ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. | | | 2 | | | | | |
| 22. Критерий Коши сходимости числовых рядов. | | | 2 | | | | | |
| 23. Ряды с неотрицательными членами. Признак сравнения, Коши, Даламбера. | | | 2 | | | | | |
| 24. Абсолютная сходимость рядов. Достаточные условия абсолютной сходимости. | | | 2 | | | | | |
| 25. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. | | | 2 | | | | | |
| 26. Условно сходящиеся ряды. Признаки Абеля, Дирихле | | | 4 | | | | | |
| 27. Функциональные последовательности и ряды. | | | 2 | | | | | |
| 28. Равномерная сходимость функциональный рядов. | | | 2 | | | | | |
| 29. Равномерная сходимость функциональных последовательностей. | | | 2 | | | | | |
| 30. Предельный переход под знаком функциональной последовательности. | | | 2 | | | | | |
| 31. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость предельной функции функциональной последовательности. | | | 4 | | | | | |
| 32. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. | | | 2 | | | | | |
| 33. Степенные ряда. Радиус, интервал сходимости. | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 34. Разложение функции в степенные ряда. Ряд Тейлора | | | 4 | | | | | |
| 35. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. | | | 4 | | | | | |
| 36. Контрольная работа | | | 2 | | | | | |
| 37. Числовые и функциональные ряды | | | | | | | 40 | |
| 5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных | | | | | | | | |
| 1. Евклидово многомерное пространство. Топология евклидова пространства. | 2 | | | | | | | |
| 2. Предел функции многих переменных. | 4 | | | | | | | |
| 3. Непрерывность функции многих переменных | 2 | | | | | | | |
| 4. Свойства непрерывных функций. Равномерная непрерывность. | 2 | | | | | | | |
| 5. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных (существование производных, достаточные условия дифференцируемости) | 2 | | | | | | | |
| 6. Производная по направлению. Градиент. | 2 | | | | | | | |
| 7. Теоремы о среднем | 2 | | | | | | | |
| 8. Производные и дифференциалы высших порядков. | 2 | | | | | | | |
| 9. Формула Тейлора. | 4 | | | | | | | |
| 10. Экстремумы функций многих переменных. | 2 | | | | | | | |
| 11. неявная функция. Производная функции, заданной неявно. | 2 | | | | | | | |
| 12. Теорема о системе функций, заданных неявно. | 2 | | | | | | | |
| 13. Дифференцируемые отображения. Теорема об обратном отображении. | 2 | | | | | | | |
| 14. Замена переменных в выражении содержащем производные. | 2 | | | | | | | |
| 15. Зависимость функций. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 16. Условный экстремум функции многих переменных. Теорема Лагранжа. | 4 | | | | | | | |
| 17. Виды множеств в многомерном евклидовом пространстве. | | | 2 | | | | | |
| 18. Предел функции многих переменных | | | 4 | | | | | |
| 19. Непрерывность функции многих переменных. | | | 2 | | | | | |
| 20. Равномерная непрерывность функции многих переменных. | | | 2 | | | | | |
| 21. Частные производные функции многих переменных. | | | 2 | | | | | |
| 22. Дифференциал функции многих переменных. Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных. | | | 4 | | | | | |
| 23. Производная по направлению. Градиент. Геометрическое приложение. | | | 2 | | | | | |
| 24. Частные производные высших порядков. | | | 2 | | | | | |
| 25. Дифференциалы высших порядков. | | | 2 | | | | | |
| 26. Формула Тейлора. | | | 4 | | | | | |
| 27. Экстремумы функции многих переменных. | | | 4 | | | | | |
| 28. Производная функции, заданной неявно. | | | 2 | | | | | |
| 29. Замена переменных в выражении содержащем производные. | | | 2 | | | | | |
| 30. Условные экстремумы функции многих переменных. | | | 4 | | | | | |
| 31. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. | | | 2 | | | | | |
| 32. Контрольная работа. | | | 2 | | | | | |
| 33. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | | | | | | | 42 | |

| 6. Кратный интеграл Римана. | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 1. Мера Жордана. | 2 | | | | | | | |
| 2. Классы измеримых по Жордану множеств. | 2 | | | | | | | |
| 3. Кратный интеграл Римана. | 2 | | | | | | | |
| 4. Нижние и верхние суммы Дарбу. Критерии интегрируемости. | 2 | | | | | | | |
| 5. Классы интегрируемых функций. | 2 | | | | | | | |
| 6. Свойства кратного интеграла. | 2 | | | | | | | |
| 7. Теорема Фубини на плоскости. | 2 | | | | | | | |
| 8. Теорема Фубини в многомерном пространстве. | 2 | | | | | | | |
| 9. Криволинейные координаты (полярные, цилиндрические, сферические). Площадь в криволинейных координатах. | 2 | | | | | | | |
| 10. Замена переменных в кратном интеграле. | 2 | | | | | | | |
| 11. Приложения кратного интеграла. | 4 | | | | | | | |
| 12. Несобственный интеграл. Основное свойство несобственного кратного интеграла. | 2 | | | | | | | |
| 13. Замена переменных в несобственном интеграле. Главное значение несобственного кратного интеграла. | 2 | | | | | | | |
| 14. Интегральные суммы. | | | 4 | | | | | |
| 15. Сведение двойного интеграла к повторному. | | | 4 | | | | | |
| 16. Сведение тройного интеграла к повторному. | | | 4 | | | | | |
| 17. Замена переменных в двойном интеграле. | | | 4 | | | | | |
| 18. Замена переменных в тройном интеграле. | | | 4 | | | | | |
| 19. Вычисление площадей плоских фигур. | | | 4 | | | | | |
| 20. Вычисление площадей поверхностей. | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 21. Вычисление объемов. | | | 4 | | | | | |
| 22. Несобственный кратный интеграл. | | | 4 | | | | | |
| 23. Контрольная работа. | | | 2 | | | | | |
| 24. Интегральное исчислении функций нескольких переменных | | | | | | | 40 | |
| 7. Интегралы, зависящие от параметра. | | | | | | | | |
| 1. Собственные интегралы, зависящие от параметра | 2 | | | | | | | |
| 2. Свойства собственного интеграла, зависящего от параметра (непрерывность, интегрируемость). | 2 | | | | | | | |
| 3. Дифференцируемость собственного интеграла, зависящего от параметра. | 2 | | | | | | | |
| 4. Несобственный интеграл, зависящий от параметра. Равномерная сходимость. | 4 | | | | | | | |
| 5. Свойства несобственного интеграла, зависящего от параметра (непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость). | 4 | | | | | | | |
| 6. Интегралы Эйлера | 4 | | | | | | | |
| 7. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. | 2 | | | | | | | |
| 8. Собственные интегралы, зависящие от параметра | | | 6 | | | | | |
| 9. Равномерная сходимость несобственных интегралов, зависящих от параметра. | | | 4 | | | | | |
| 10. Свойства несобственных интегралов, зависящих от параметра (непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость). | | | 4 | | | | | |
| 11. Эйлеровы интегралы | | | 4 | | | | | |
| 12. Интеграл Фурье. преобразование Фурье. | | | 6 | | | | | |
| 13. Контрольная работа | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|--|---|--|
| 14. Самостоятельная работа | | | | | | | | 4 | |
| 8. Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. | | | | | | | | | |
| 1. Криволинейные интегралы первого рода. | 5 | | | | | | | | |
| 2. Криволинейные интегралы второго рода. | 5 | | | | | | | | |
| 3. Формула Грина. Теорема о независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. | 4 | | | | | | | | |
| 4. Гладкие поверхности и их ориентация. | 4 | | | | | | | | |
| 5. Поверхностный интеграл первого рода. | 4 | | | | | | | | |
| 6. Поверхностный интеграл второго рода. | 4 | | | | | | | | |
| 7. Формула Гаусса - Остроградского. | 4 | | | | | | | | |
| 8. Формула Стокса. | 4 | | | | | | | | |
| 9. Векторные и скалярные поля. Оператор Гамильтона и его свойства. | 4 | | | | | | | | |
| 10. Дивергенция. Поток векторного поля через поверхность. | 4 | | | | | | | | |
| 11. Циркуляция векторного поля. Ротор. | 4 | | | | | | | | |
| 12. Потенциальные и соленоидальные поля. | 4 | | | | | | | | |
| 13. Дифференциальные операции второго порядка. | 4 | | | | | | | | |
| 14. Криволинейные интегралы первого и второго рода | | | | 6 | | | | | |
| 15. Формула Грина | | | | 4 | | | | | |
| 16. Поверхностный интеграл первого рода | | | | 6 | | | | | |
| 17. Поверхностный интеграл второго рода | | | | 6 | | | | | |
| 18. Формула Гаусса-Остроградского | | | | 4 | | | | | |
| 19. Формула Стокса | | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|-----|--|-----|--|--|--|-----|--|
| 20. Теория поля. Дифференциальные операции первого порядка. | | | 6 | | | | | |
| 21. Интегральные характеристики векторного поля (поток, циркуляция). | | | 4 | | | | | |
| 22. Потенциальные и соленоидальные поля | | | 4 | | | | | |
| 23. Дифференциальные операции второго порядка | | | 4 | | | | | |
| 24. Контрольная работа | | | 2 | | | | | |
| 25. Самостоятельная работа | | | | | | | 14 | |
| Всего | 280 | | 312 | | | | 200 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И., Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу: Т. 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость: учебное пособие(Москва: Физматлит).
2. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И. Сборник задач по математическому анализу: Т. 2. Интегралы. Ряды: учебное пособие : учебное пособие(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
3. Кытманов А. М., Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Ходос О. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н., Кытманов А. М. Математический анализ: учебное пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
4. Кудрявцев Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных: учеб. пособие для вузов(СПб.: Техническая книга).
5. Бутузов В. Ф., Крутицкая Н. Ч., Медведев Г. Н., Шишкин А. А., Бутузов В. Ф. Математический анализ в вопросах и задачах. Функции нескольких переменных: учебное пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
6. Никольский С. М. Курс математического анализа: учебник для вузов (Москва: Физматлит).
7. Зорич В. А. Математический анализ: Часть 1: учебник для студентов математических и физико-математических факультетов и специальностей вузов(Москва: Московский Центр непрерывного математического образования (МЦНМО)).
8. Копылова В. Г., Кригер Е. Н., Кузоватов В. И., Мышкина Е. К., Романенко Г. В. Математический анализ. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 01.03.01 «Математика», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»](Красноярск: СФУ).
9. Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н., Дуракова В. К., Лазарева Н. Н. Дополнительные главы математического анализа: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).
10. Дуракова В. К., Кытманов А. М., Осокина И. В. Задачи по математическому анализу. Применение производных к исследованию функций: методическая разработка(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
11. Дуракова В. К., Лазарева Н. Н. Задачи по математическому анализу: Часть 1: методическая разработка : семестр 2(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
12. Дуракова В. К., Лазарева Н. Н. Задачи по математическому анализу: Часть 2: методическая разработка : семестр 2(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).

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. не требуется

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

1. не требуется

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)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа могут использоваться наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).