

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

Б1.О.16 Теория функций комплексного переменного

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. физ.-мат. наук, доцент, Кочеткова Т.О.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Теория функций комплексного переменного (ТФКП) – классический раздел высшей математики со своими оригинальными методами и идеями, зачастую не имеющими аналогов в вещественном анализе, и вместе с тем являющийся естественным продолжением курса математического анализа.

Цель изучения дисциплины – ознакомление с эффективными методами исследования функций комплексного переменного, вычисления интегралов, геометрическими принципами комплексного анализа.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины - формирование знания основных понятий и фактов комплексного анализа, освоение методов исследования функций комплексного переменного, выработка умения использовать их при решении теоретических и 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 знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике | |
| ОПК-1.1: Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач | способы записи комплексных чисел; формулы возведения в степень и извлечения корня из комплексного числа; элементарные функции комплексного переменного; условия Коши-Римана; интегральную теорему и формулу Коши; формулу Ньютона-Лейбница; понятие голоморфной функции; ряды Тейлора и Лорана; типы особых точек; способы нахождения вычетов в особых точках различных типов; теорему Коши о вычетах; последовательности комплексных чисел, стереографическую проекцию; геометрический смысл модуля и аргумента производной; понятие конформного отображения; свойства интеграла функции комплексного переменного; следствия интегральной теоремы Коши; формулу Коши для производных; теорему о полной сумме вычетов; теорему единственности; свойства голоморфных функций; неравенства Коши для коэффициентов Тейлора и Лорана; теорему Сохоцкого. |

| | |
|--|---|
| <p>ОПК-1.2: Уметь применять знания фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач;</p> | <p>выполнять арифметические операции с комплексными числами; проверять дифференцируемость функции комплексного переменного; вычислять интеграл с помощью формул Ньютона-Лейбница и Коши; раскладывать функцию в ряды Тейлора и Лорана; определять порядок нуля функции; определять тип особой точки; вычислять вычеты в особых точках различных типов; вычислять интеграл с помощью вычетов; раскладывать функцию в ряды Тейлора и Лорана в окрестности бесконечно удаленной точки; определять тип особенности в бесконечно удаленной точке; вычислять интеграл с помощью обобщенной формулы Коши; вычислять интеграл с помощью теоремы о полной сумме вычетов; вычислять определенные интегралы с помощью вычетов.</p> |
| <p>ОПК-1.3: Владеть навыками использования теоретических основ базовых разделов фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач;</p> | <p>основными методами вычисления производных и интегралов функций комплексного переменного, разложения в степенные ряды; методами анализа функций комплексного переменного, установления их свойств; навыками решения прикладных и профессионально направленных задач с использования методов комплексного анализа.</p> |

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=1093> .

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2 (72) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| практические занятия | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1 (36) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

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 |
| 1. Введение в комплексный анализ | | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Комплексные числа и операции над ними. Формы записи и геометрическая интерпретация комплексных чисел. | | 2 | | | | | | | | |
| | | 2. Комплексные числа и операции над ними. Формы записи и геометрическая интерпретация комплексных чисел. | | | | 2 | | | | | | |
| | | 3. Комплексные числа и операции над ними. Формы записи и геометрическая интерпретация комплексных чисел. | | | | | | | | | 2 | |
| | | 4. Последовательности комплексных чисел. Стереографическая проекция. Расширенная комплексная плоскость. | | 2 | | | | | | | | |
| | | 5. Последовательности комплексных чисел. Стереографическая проекция. Расширенная комплексная плоскость. | | | | 2 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 6. Последовательности комплексных чисел. Стереографическая проекция. Расширенная комплексная плоскость. | | | | | | | 2 | |
| 7. Комплекснозначные функции действительного переменного. Кривые в комплексной плоскости. | 2 | | | | | | | |
| 8. Комплекснозначные функции действительного переменного. Кривые в комплексной плоскости. | | | 2 | | | | | |
| 9. Комплекснозначные функции действительного переменного. Кривые в комплексной плоскости. | | | | | | | 2 | |
| 10. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции и их свойства. Отображения с помощью функций комплексного переменного. | 4 | | | | | | | |
| 11. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции и их свойства. Отображения с помощью функций комплексного переменного. | | | 4 | | | | | |
| 12. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции и их свойства. Отображения с помощью функций комплексного переменного. | | | | | | | 4 | |
| 2. Производная и интеграл функции комплексного переменного | | | | | | | | |
| 1. Производная функции. Условия Коши-Римана. Сопряженные гармонические функции. | 2 | | | | | | | |
| 2. Производная функции. Условия Коши-Римана. Сопряженные гармонические функции. | | | 2 | | | | | |
| 3. Производная функции. Условия Коши-Римана. Сопряженные гармонические функции. | | | | | | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 4. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения. | 2 | | | | | | | |
| 5. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения. | | | 2 | | | | | |
| 6. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения. | | | | | | | 2 | |
| 7. Интеграл функции комплексного переменного и его свойства. | 2 | | | | | | | |
| 8. Интеграл функции комплексного переменного и его свойства. | | | 2 | | | | | |
| 9. Интеграл функции комплексного переменного и его свойства. | | | | | | | 2 | |
| 10. Интегральная теорема Коши и её следствия. | 2 | | | | | | | |
| 11. Интегральная теорема Коши и её следствия. | | | 2 | | | | | |
| 12. Интегральная теорема Коши и её следствия. | | | | | | | 2 | |
| 13. Первообразная функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 | | | | | | | |
| 14. Первообразная функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница. | | | 2 | | | | | |
| 15. Первообразная функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница. | | | | | | | 2 | |
| 16. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. | 2 | | | | | | | |
| 17. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. | | | 2 | | | | | |
| 18. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. | | | | | | | 2 | |
| 3. Степенные ряды и вычеты | | | | | | | | |
| 1. Степенные ряды. Лемма Абеля. Разложение функции в ряд Тейлора. Неравенства Коши. Теорема Лиувилля. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 2. Степенные ряды. Лемма Абеля. Разложение функции в ряд Тейлора. Неравенства Коши. Теорема Лиувилля. | | | 2 | | | | | |
| 3. Степенные ряды. Лемма Абеля. Разложение функции в ряд Тейлора. Неравенства Коши. Теорема Лиувилля. | | | | | | | 2 | |
| 4. Понятие голоморфной функции. Свойства голоморфных функций. Формулы Коши для производных. | 2 | | | | | | | |
| 5. Понятие голоморфной функции. Свойства голоморфных функций. Формулы Коши для производных. | | | 2 | | | | | |
| 6. Понятие голоморфной функции. Свойства голоморфных функций. Формулы Коши для производных. | | | | | | | 2 | |
| 7. Нули голоморфной функции. Порядок нуля. Теорема единственности. | 2 | | | | | | | |
| 8. Нули голоморфной функции. Порядок нуля. Теорема единственности. | | | 2 | | | | | |
| 9. Нули голоморфной функции. Порядок нуля. Теорема единственности. | | | | | | | 2 | |
| 10. Ряд Лорана: разложение, область сходимости, неравенства Коши для коэффициентов. | 2 | | | | | | | |
| 11. Ряд Лорана: разложение, область сходимости, неравенства Коши для коэффициентов. | | | 2 | | | | | |
| 12. Ряд Лорана: разложение, область сходимости, неравенства Коши для коэффициентов. | | | | | | | 2 | |
| 13. Изолированные особые точки. Определение типа особой точки с помощью ряда Лорана. Теорема Сохоцкого. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 14. Изолированные особые точки. Определение типа особой точки с помощью ряда Лорана. Теорема Сохоцкого. | | | 2 | | | | | |
| 15. Изолированные особые точки. Определение типа особой точки с помощью ряда Лорана. Теорема Сохоцкого. | | | | | | | 2 | |
| 16. Вычет в конечной и бесконечной точках. Способы вычисления вычетов. | 2 | | | | | | | |
| 17. Вычет в конечной и бесконечной точках. Способы вычисления вычетов. | | | 2 | | | | | |
| 18. Вычет в конечной и бесконечной точках. Способы вычисления вычетов. | | | | | | | 2 | |
| 19. Теорема Коши о вычетах. Теорема о полной сумме вычетов. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов. | 2 | | | | | | | |
| 20. Теорема Коши о вычетах. Теорема о полной сумме вычетов. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов. | | | 2 | | | | | |
| 21. Теорема Коши о вычетах. Теорема о полной сумме вычетов. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов. | | | | | | | 2 | |
| Всего | 36 | | 36 | | | | 36 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Физматлит).
2. Посицельская Л. Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов по специальностям "Прикладная математика и информатика" (510200) и "Математика и прикладная математика" (511200) и естественно-научным направлениям (Москва: Физматлит).
3. Свешников А. Г., Тихонов А. Н. Теория функций комплексной переменной: учебник(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
4. Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты: учеб. пособие(Москва: Лань).
5. Шабунин М.И., Сидоров Ю.В. Теория функций комплексного переменного: Учеб. пособие для вузов(М.: Лаборатория базовых знаний: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ).
6. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ: Ч. 1. Функции одного переменного: учебник для университетов по специальностям "Математика", "Механика" : [в 2 ч.](Санкт-Петербург: Лань).
7. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного: учебное пособие(Москва: Лань).
8. Привалов И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного: Учебник Для вузов(Москва: Юрайт).

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):

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)