

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра теоретической физики и
волновых явлений
(ТФВЯ_ИИФР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра теоретической физики и
волновых явлений (ТФВЯ_ИИФР)**

наименование кафедры

профессор С.Г.Овчинников

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ
КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

Дисциплина Б1.Б.15 Теория функций комплексного переменного

Направление подготовки / 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07
специальность Биохимическая физика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07 Биохимическая физика

Программу
составили

к.Ф.-м.н., доцент, С.Ф.Тегай

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов представления о комплексном числе, теории функций комплексной переменной, теории вычетов, разложении аналитических функций в ряды Тейлора и Лорана, контурном интегрировании, суммировании рядов, представления об асимптотических разложениях и методах их получения. Эти знания дадут возможность будущему специалисту на практике применять методы теории функций комплексной переменной, понимать и анализировать математические методы, основанные на теории аналитических функций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студент должен овладеть основами теории функций комплексной переменной, уметь находить вычеты и применять основную теорему теории вычетов, уметь использовать методы теории функций комплексной переменной для вычисления основных типов определенных интегралов. Иметь представление об аналитическом продолжении и теории многозначных аналитических функций, применять метод Ватсона для суммирования знакопостоянных и знакопеременных рядов и рядов Фурье. Иметь представление об асимптотических рядах и методах Лапласа, стационарной фазы и перевала. Уметь осуществить простейшие конформные преобразования в плоских задачах электростатики.

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

ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	
Уровень 1	об асимптотических рядах и методах Лапласа, стационарной фазы и перевала
Уровень 2	об аналитическом продолжении и теории многозначных аналитических функций
Уровень 3	основную теорему теории вычетов
Уровень 1	находить вычеты
Уровень 2	использовать методы теории функций комплексной переменной для вычисления основных типов определенных интегралов
Уровень 3	применять основную теорему теории вычетов

Уровень 1	методом Ватсона для суммирования знакопостоянных и знакопеременных рядов и рядов Фурье
Уровень 2	основами теории функций комплексной переменной
Уровень 3	методами теории функций комплексной переменной для вычисления основных типов определенных интегралов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс базируется на знаниях, полученных, прежде всего, в курсах:

Дифференциальные и интегральные уравнения

Математический анализ

Электричество и магнетизм

Линейная алгебра. Аналитическая геометрия

Программа составлена с учетом того, что многие приложения теории функций комплексной переменной будут в дальнейшем использоваться в курсах теоретической физики.

Численные методы и математическое моделирование

Электродинамика

Квантовая механика

Статистическая физика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 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
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Комплексные числа, элементарные функции, интеграл и теорема Коши.	10	12	0	14	ОПК-2
2	Ряды Тейлора и Лорана. Основная теорема теории вычетов	8	10	0	10	ОПК-2
3	Применение теории вычетов. Асимптотическое разложение.	18	14	0	12	ОПК-2
Всего		36	36	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Комплексное число. Вычисление элементарных функций от комплексной переменной	2	0	0

2	1	Непрерывность и дифференцируемость функций комплексной переменной. Геометрический смысл функции комплексной переменной. Многозначные функции. Условия Коши-Римана. Гармонические функции	2	0	0
3	1	Аналитические функции комплексной переменной. Геометрический смысл производной функции комплексной переменной. Показательная функция и логарифм	2	0	0
4	1	Степень и корень. Тригонометрические и гиперболыческие функции. Интегрирование функций комплексной переменной	2	0	0
5	1	Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши и её следствия (формула для производных, теорема Морера, теорема о среднем, теорема Лиувилля).	2	0	0
6	2	Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Теорема Тейлора.	2	0	0
7	2	Разложение в ряд Лорана. Теорема Лорана. Примеры получения разложения аналитической функции в ряд Лорана.	2	0	0

8	2	Поведение аналитической функции в окрестности особой точки. Классификация особых точек. Аналитическое продолжение	2	0	0
9	2	Определение вычета. Методы нахождения вычетов. Бесконечно удаленная точка. Основная теорема теории вычетов. Примеры.	2	0	0
10	3	Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов. Интегралы от тригонометрических функций, в конечных и полубесконечных пределах от рациональных функций	2	0	0
11	3	Лемма Жордана и интегралы Фурье. Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла.	2	0	0
12	3	Интегралы от функций с точкой ветвления. Использование логарифмической функции для вычисления определенных интегралов	2	0	0
13	3	Применение теории вычетов к суммированию рядов (метод Ватсона).	2	0	0
14	3	Логарифмический вычет. Принцип аргумента. Теорема Руше. Примеры. Основная теорема алгебры.	2	0	0

15	3	Асимптотические методы вычисления интегралов. Асимптотические ряды. Метод Лапласа. Метод стационарной фазы.	2	0	0
16	3	Метод перевала (метод наискорейшего спуска).	2	0	0
17	3	Конформные отображения. Дробно-линейные преобразования	2	0	0
18	3	Применение дробно-линейных преобразований. Пример. Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями	2	0	0
Итого			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Комплексные числа и действия над ними	2	0	0
2	1	Вычисление значений основных элементарных функций от комплексных чисел	2	0	0
3	1	Многозначные функции и точки ветвления	2	0	0
4	1	Условия Коши-Римана. Гармонические функции	2	0	0
5	1	Интегрирование функций комплексной переменной	2	0	0
6	1	Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши	2	0	0
7	2	Разложение функций в ряд Тейлора	2	0	0
8	2	Разложение функций в ряд Лорана	2	0	0

9	2	Классификация особых точек	2	0	0
10	2	Нахождение вычетов	2	0	0
11	2	Основная теорема теории вычетов	2	0	0
12	3	Определенные интегралы от тригонометрических функций	2	0	0
13	3	Интегралы в конечных и полубесконечных пределах от рациональных функций	2	0	0
14	3	Лемма Жордана и интегралы Фурье	2	0	0
15	3	Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла	2	0	0
16	3	Интегралы от функций с точкой ветвления	2	0	0
17	3	Применение теории вычетов к суммированию знакопостоянных и знакопеременных рядов	2	0	0
18	3	Асимптотические методы вычисления интегралов	2	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бушуева Н. А., Трутнев И. А., Полякова	Теория функций комплексного переменного: сб. задач	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.2	Захаров Ю. В., Титов Л. С.	Теория функций комплексной переменной: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бушуева Н. А., Трутнев	Теория функций комплексного переменного: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.2	Бушуева Н. А., Трутнев	Теория функций комплексного переменного: курс лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соловьев И. А., Шевелев В. В., Червяков А. В., Репин А. Ю.	Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов по направлениям 510000 - "Естественные науки и математика", 550000 - "Технические науки", 540000 - "Педагогические науки"	Москва: Лань, 2009
Л2.2	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, 2007
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бушуева Н. А., Трутнев И. А., Полякова	Теория функций комплексного переменного: сб. задач	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л3.2	Захаров Ю. В., Титов Л. С.	Теория функций комплексной переменной: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	1. Сайт научной библиотеки СФУ	bik.sfu-kras.ru
Э2	2. Электронные книги по естественным наукам	elibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Домашние задания и контрольно-самостоятельные задания (0,5 з.е. 18 час.) выдаются индивидуально и проверяются преподавателем, ведущим семинарские занятия по дисциплине. Срок самостоятельного выполнения указанных заданий составляет от 1,5 до 2 месяцев.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Теория функций комплексной переменной относится к фундаментальным аналитическим дисциплинам и не требует программного обеспечения.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	ИСС не используются
-------	---------------------

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

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине требуется лекционная аудитория с необходимым учебным оборудованием