

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.Б.18 Комплексный анализ (теория функций комплексного переменного)»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

*наименование кафедры*

протокол № 5 от "23" января 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

*наименование кафедры*

*подпись*

О.А. Пихтилькова

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Ст. преподаватель кафедры алгебры и дискретной математики

*должность*

*подпись*

Шакирова Д.У.

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

*код наименование*

*личная подпись*

О.А. Пихтилькова

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

*личная подпись*

И.В. Крючкова

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в теории функций комплексного переменного, овладение ее аппаратом для дальнейшего использования в других разделах математики и дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

### Задачи:

1) *теоретический компонент:*

- изучить основные понятия и разделы теории функций комплексного переменного;  
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) *познавательный компонент:*

- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;  
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по теории функций комплексного переменного;

3) *практический компонент:*

- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;  
- использовать аппарат теории функций комплексного переменного для решения прикладных задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Теоретическая механика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные понятия и свойства теории функций комплексного переменного.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые задачи и уметь доказывать (опровергать) утверждения теории функций комплексного переменного.</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения задач и доказательств в теории функций комплексного переменного.</p>	ОПК-1 - готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные понятия и методы теории функций комплексного переменного; примеры постановок классических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> строить по данным естественнонаучным задачам их корректные математические модели, адекватные данным практическим задачам с необходимой точностью.</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения математических моделей и оценки их адекватности.</p>	ПК-2 - способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
<p><b>Знать:</b> определения, теоремы, их доказательства, утверждения, критерии, формулы теории функций комплексного переменного.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить доказательства основных утверждений, анализировать их; устанавливать логические связи между понятиями; определять перспективы практического использования и развития полученных результатов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью строго доказать теоремы;</li> <li>- анализом условия и решения задачи;</li> <li>- видением различных подходов при решении задач;</li> <li>- видением оценки результата в соответствии с условием;</li> <li>- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.</li> </ul>	ПК-3 - способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>53,25</b>	<b>53,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>90,75</b>	<b>90,75</b>
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		
- подготовка к практическим занятиям;		
- подготовка к коллоквиумам;		
- подготовка к рубежному контролю.		
<b>Вид итогового контроля (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие функции комплексного переменного	30	4	10		16
2	Дифференцирование функций комплексного переменного	18	4	4		10
3	Интегрирование функций комплексного переменного	62	8	16		38
4	Операционное исчисление.	34	2	4		28
Итого:		144	18	34		92
Всего:		144	18	34		92

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 Понятие функции комплексного переменного

*Предел последовательности комплексных чисел и его свойства.*

*Кривые Жордана и области на комплексной плоскости. Понятие о функции комплексного переменного. Ее предел и непрерывность.*

*Числовые ряды с комплексными членами. Степенные ряды и структура их множества сходимости. Характер сходимости степенных рядов.*

*Элементарные трансцендентные функции. Формулы Эйлера. Обратная функция. Логарифм и обратные тригонометрические функции.*

#### Раздел 2 Дифференцирование функций комплексного переменного

*Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Геометрический смысл производной. Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.*

#### Раздел 3 Интегрирование функций комплексного переменного

*Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная теорема Коши. Первообразная функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Интегралы Коши и типа Коши.*

*Разложение аналитической функции в степенной ряд. Ряд Лорана. Особые точки и их классификация. Вычеты и их вычисление. Теорема Коши о вычетах и ее применение для нахождения интегралов.*

#### Раздел 4 Операционное исчисление

*Преобразование Лапласа. Изображения и оригиналы. Свертка функций. Приложения операционного исчисления.*

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.	2
2	1	Арифметические действия с комплексными числами. Корни из комплексных чисел.	2
3	1	Предел последовательности комплексных чисел. Числовые ряды в комплексной области.	2
4	1	Степенные ряды в комплексной области.	2
5	1	Элементарные функции комплексного переменного.	2
6	2	Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Геометрический смысл производной.	2
7	2	Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.	2
8	3	Интеграл функции комплексного переменного.	2
9	3	Интегральная формула Коши.	2
10	3	Ряды Тейлора и Лорана.	2
11	3	Классификация особых точек.	2
12	3	Вычеты и их нахождение.	2
13	3	Вычисление интегралов функций комплексного переменного с помощью вычетов.	2
14-15	3	Применение ТФКП для вычисления определенных и несобственных интегралов для функций действительного переменного.	4
16	4	Преобразование Лапласа. Нахождение изображений и оригиналов.	2
17	4	Приложения операционного исчисления.	2
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. И. Волковыский, Г. Л. Луиц, И. Г. Араманович. - 4-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2002. - 312 с - ISBN 5-9221-0264-8.
2. Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного: задачи и примеры с подробными решениями: учеб. пособие / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - 3-е изд., испр. - М.: УРСС, 2003. - 208 с. - (Высшая математика в задачах) - ISBN 5-354-00393-8.
3. Пантелеев, А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Пантелеев, Л. С. Якимова. - М. : Высш. шк., 2001. - 445 с. : ил. - (Прикладная математика для ВТУЗов) - ISBN 5-06-004135-2.
4. Шабунин, М. И. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учеб. для вузов / М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров. - М. : Физматлит : Лаборатория базовых знаний : Юнимедиастайл, 2002. - 248 с. : ил. - (Технический университет) - ISBN 5-94774-005-2.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Дусакаева, С. Т. Руководство к решению некоторых задач по теории функции комплексной переменной [Текст] : метод. указания / С. Т. Дусакаева, В. А. Ласькова; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. математики. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. - 32 с. - Библиогр.: с. 32.
2. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. Лекции и практикум [Текст] : учебное пособие / под. общ. ред. И. М. Петрушко. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 368 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 357. - ISBN 978-5-8114-1064-4.
3. Матвейкина, В. П. Элементы теории функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : методические указания / В. П. Матвейкина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. мат. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11944 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2016. -Adobe Acrobat Reader 6.02.
4. Незнамова, М. А. Функции комплексного переменного. Элементы операционного исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика / М. А. Незнамова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 697.73 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0
5. Острая, О. В. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. В. Острая; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.29 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 112 с. -Adobe Acrobat Reader 5.0

## 5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
2. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
3. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://exponenta.ru/> - Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам.
2. <http://www.math.ru/> - Научно-популярный математический сайт.
3. <http://en.edu.ru/> - Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
4. <http://elementy.ru> - Энциклопедический сайт

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- 1. Операционная система Microsoft Windows.*
- 2. Средства для разработки и проектирования - Microsoft Visual Studio*
- 3. Приложения - Microsoft Visio, Microsoft Project*

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

*Учебные аудитории для лекционных и практических занятий.*

*К рабочей программе прилагаются:*

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические рекомендации обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.