

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.02 Теория функций комплексного переменного

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (специализация)

“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.07.02 Теория функций комплексного переменного» являются:

- формирование теоретических знаний основ теории аналитических функций;
- привитие навыков решения задач по теории функций комплексного переменного, как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.);
- привитие навыков использования методов теории функций комплексного переменного и основ математического моделирования в профессиональной деятельности;
- обеспечение преемственности курса теории функций комплексного переменного с последующими дисциплинами из профессионального цикла.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.07.02 Теория функций комплексного переменного» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.ДВ.07.02 Теория функций комплексного переменного» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Алгебра и геометрия
	Информатика

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Математический анализ
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-3	Теория вероятностей и математическая статистика
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
	Производственная (преддипломная) технологическая практика
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Этап 1: знать основные понятия, теоремы и концепции теории функций комплексного переменного (ТФКП)</p> <p>Этап 2: знать основные методы и задачи теории функций комплексного переменного, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные математические модели, использующие ТФКП.</p>	<p>Этап 1: уметь формулировать основные понятия, теоремы и концепции теории функций комплексного переменного</p> <p>Этап 2: уметь применять основные методы теории функций комплексного переменного, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); строить и исследовать математические модели, использующие ТФКП</p>	<p>Этап 1: владеть основными понятиями, теоремами и концепциями теории функций комплексного переменного</p> <p>Этап 2: владеть основными методами теории функций комплексного переменного, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования математических моделей, использующих ТФКП.</p>
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Этап 1: знать основные понятия, теоремы и концепции теории функций комплексного переменного (ТФКП)</p> <p>Этап 2: знать основные методы и задачи теории функций комплексного переменного, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные математические модели, использующие ТФКП.</p>	<p>Этап 1: уметь формулировать основные понятия, теоремы и концепции теории функций комплексного переменного</p> <p>Этап 2: уметь применять основные методы теории функций комплексного переменного, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); строить и исследовать математические модели, использующие ТФКП</p>	<p>Этап 1: владеть основными понятиями, теоремами и концепциями теории функций комплексного переменного</p> <p>Этап 2: владеть основными методами теории функций комплексного переменного, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования математических моделей, использующих ТФКП.</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.ДВ.07.02 Теория функций комплексного переменного» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16		16	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	32		32	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		26		26
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		32		32
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего: 108	50	58	50	58

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Комплексные числа	3	4	×	8	×	×	×	×	2	8	×	ОК-7 ПК-3
1.1.	Тема 1 Комплексные числа и действия с ними. Комплексная плоскость.	3	2	×	6	×	×	×	×	2	6	×	ОК-7 ПК-3
1.2.	Тема 2 Линии и области на комплексной плоскости.	3	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ОК-7 ПК-3
2.	Раздел 2 Функции комплексного переменного (ФКП).	3	6	×	12	×	×	×	×	8	12	×	ОК-7 ПК-3
2.1.	Тема 3 Определение ФКП. Однозначные и однолистные функции. Предел и непрерывность. Отображения с помощью непрерывных функций. Степенные ряды. Элементарные ФКП.	3	2	×	4	×	×	×	×	4	4	×	ОК-7 ПК-3
2.2.	Тема 4 Производная ФКП. Условия Коши - Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	3	2	×	4	×	×	×	×	4	4	×	ОК-7 ПК-3
2.3	Тема 5. Гармонические функции и их связь с ана-	3	2	×	4	×	×	×	×		4	×	ОК-7

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	литическими функциями, сопряжённые гармонические функции. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части.												ПК-3
3.	Раздел 3 Интеграл от ФКП	3	2	×	4	×	×	×	×	8	4	×	ПК-3 ОК-7
3.1.	Тема 6 Интеграл комплекснозначной функции вещественного аргумента по отрезку. Интегралы от ФКП по кривой. Теорема Коши для односвязной области и её обобщения. Первообразная функция. Интегральная формула Коши.	3	2	×	4	×	×	×	×	8	4	×	ОК-7 ПК-3
4.	Раздел 4 Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.	3	4	×	8	×	×	×	×	8	8	×	ОК-7 ПК-3
4.1.	Тема 7 Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана.	3	2	×	4	×	×	×	×	4	4	×	ОК-7 ПК-3
4.2.	Тема 8 Вычеты и их приложения.	3	2	×	4	×	×	×	×	4	4	×	ОК-7 ПК-3
5.	Контактная работа	3	16	×	32	×	×	×	×	-	-	2	×
6.	Самостоятельная работа	3	-	×	-	×	×	×	×	26	32	-	×
7.	Объем дисциплины в семестре	3	16	×	32	×	×	×	×	26	32	2	×
8.	Всего по дисциплине	×	16	×	32	×	×	×	×	26	32	2	×

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Комплексные числа и действия с ними. Комплексная плоскость.	2
Л-2	Линии и области на комплексной плоскости.	2
Л-3	Определение ФКП. Однозначные и однолистные функции. Предел и непрерывность. Отображения с помощью непрерывных функций. Степенные ряды. Элементарные ФКП.	2
Л-4	Производная ФКП. Условия Коши- Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	2
Л-5	Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями, сопряжённые гармонические функции. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части.	2
Л-6	Интеграл комплекснозначной функции вещественного аргумента по отрезку. Интегралы от ФКП по кривой. Теорема Коши для односвязной области и её обобщения. Первообразная функция. Интегральная формула Коши.	2
Л-7	Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана.	2
Л-8	Вычеты и их приложения.	2
Итого по дисциплине		16

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1, 2, 3	Комплексные числа и действия с ними. Комплексная плоскость.	6
ПЗ-4	Линии и области на комплексной плоскости.	2
ПЗ-5, 6	Определение ФКП. Однозначные и однолистные функции. Предел и непрерывность. Отображения с помощью непрерывных функций. Степенные ряды. Элементарные ФКП.	4
ПЗ-7, 8	Производная ФКП. Условия Коши- Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	4
ПЗ-9, 10	Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями, сопряжённые гармонические функции. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части.	4
ПЗ-11, 12	Интеграл комплекснозначной функции вещественного аргумента по отрезку. Интегралы от ФКП по кривой. Теорема Коши для односвязной области и её обобщения. Первообразная функция. Интегральная формула Коши.	4

ПЗ-13, 14	Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана.	4
ПЗ-15, 16	Вычеты и их приложения.	4
Итого по дисциплине		32

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 1. Комплексные числа и действия с ними. Комплексная плоскость.	Приложения алгебры комплексных чисел в теории электрических цепей переменного тока: комплексный метод расчёта электрических цепей при установившихся режимах синусоидальных токов.	2
2.	Тема 3. Определение ФКП. Однозначные и однолистные функции. Предел и непрерывность. Отображения с помощью непрерывных функций. Степенные ряды. Элементарные ФКП.	Элементарные ФКП.	4
3.	Тема 4. Производная ФКП. Условия Коши - Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	Элементы теории конформных отображений.	4
4.	Тема 6. Интеграл комплекснозначной функции вещественного аргумента по отрезку. Интегралы от ФКП по кривой. Теорема Коши для односвязной области и её обобщения. Первообразная функция. Интегральная формула Коши.	Теорема Коши для односвязной области и её обобщения. Первообразная функция. Интегральная формула Коши.	8
5.	Тема 7. Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана.	Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Лорана.	4
6.	Тема 8. Вычеты и их приложения.	Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов	4
Итого по дисциплине			26

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс: учебник/Б.М.Владимирский, А.Б.Горстко, Я.М.Ерусалимский. 4-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2008. - 960 с.
2. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного: учебник/И.И. Привалов. 15-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2009. - 432 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Мышкис А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы: учебное пособие/А.Д. Мышкис. 3-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2009. - 640 с.
2. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. Лекции и практикум: учебное пособие/ И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов, С.В. Кудин и др. 1-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2010. - 368 с.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

1. Павлидис, В. Д. Элементы теории функций комплексного переменного.— Оренбург: Изд-кий центр ОГАУ, 2008.
2. Практикум по теории функций комплексного переменного: учебное пособие / В.Д. Павлидис, Ю.И. Федоров. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. 140 с.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

1. Павлидис, В. Д. Элементы теории функций комплексного переменного.— Оренбург: Изд-кий центр ОГАУ, 2008.
2. Практикум по теории функций комплексного переменного: учебное пособие / В.Д. Павлидис, Ю.И. Федоров. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. 140 с.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа-проектором, компьютером учебной доской.

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

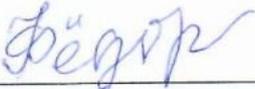
Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Разработал(и):



Ю. И. Фёдоров