

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.1.17 Теория функций комплексного переменного

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Квалификация выпускника специалист

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины:

- формирование знаний, умений, навыков владения соответствующим математическим аппаратом теории функций комплексного переменного, необходимых для решения профессиональных и научных задач;
- привитие навыков корректного применения при решении профессиональных задач соответствующего математического аппарата теории функций комплексного переменного, основ математического моделирования;
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения дисциплин профессионального цикла.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Алгебра и геометрия
	Математический анализ
	Дискретная математика
	Теория вероятностей и математическая статистика
	Математическая логика и теория алгоритмов
	Теория автоматов

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)

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
ОПК-2	1-ый этап		
	Знать основные понятия, положения и концепции теории функций комплексного переменного;	Уметь формулировать основные понятия, положения и концепции теории функций комплексного переменного;	Владеть основными понятиями, положениями и концепциями теории функций комплексного переменного;

ческий аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.	2-ой этап		
	Знать соответствующий математический аппарат теории функций комплексного переменного, применяемый при решении профессиональных задач.	Уметь корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат теории функций комплексного переменного.	Владеть соответствующим математическим аппаратом теории функций комплексного переменного, применяемым при решении профессиональных задач.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «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 № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16		16	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	14		14	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		40		40
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	30	-	30
11	Промежуточная аттестация	2	6	2	6
12	Наименование вида промежуточной аттестации	×	×	зачет	
13	Всего	32	76	32	76

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	5	4	×	4	×	×	×	×	2	8	×	ОПК-2
1.1.	Тема 1 Комплексные числа и действия с ними. Комплексная плоскость.	5	2	×	2	×	×	×	×	2	4	×	ОПК-2
1.2.	Тема 2 Линии и области на комплексной плоскости.	5	2	×	2	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
2.	Раздел 2 Функции комплексного переменного (ФКП).	5	6	×	6	×	×	×	×	14	12	×	ОПК-2
2.1.	Тема 3 Определение ФКП. Однозначные и однолистные функции. Предел и непрерывность. Отображения с помощью непрерывных функций. Степенные ряды. Элементарные ФКП.	5	2	×	2	×	×	×	×	6	4	×	ОПК-2

№ 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
2.2.	Тема 4 Производная ФКП. Условия Коши - Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	5	2	×	2	×	×	×	×	8	4	×	ОПК-2
2.3	Тема 5. Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями, сопряжённые гармонические функции. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части.	5	2	×	2	×	×	×	×	-	4	×	ОПК-2
3.	Раздел 3 Интеграл от ФКП	5	2	×	2	×	×	×	×	8	4	×	ОПК-2
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	5	2	×	2	×	×	×	×	8	4	×	ОПК-2

№ 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
	формула Коши.												
4.	Раздел 4 Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.	5	4	×	2	×	×	×	×	16	6	×	ОПК-2
4.1.	Тема 7 Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана.	5	2	×	2	×	×	×	×	8	4	×	ОПК-2
4.2.	Тема 8 Вычеты и их приложения.	5	2	×	-	×	×	×	×	8	2	×	ОПК-2
5.	Контактная работа	32	16	×	14	×	×	×	×	×	×	2	×
6.	Самостоятельная работа	76	×	×	×	×	×	×	×	40	30	6	×
7.	Объем дисциплины в семестре	108	16	×	14	×	×	×	×	40	30	8	×
8.	Всего по дисциплине	108	16	×	14	×	×	×	×	40	30	8	×

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.	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 практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
ПЗ-1	Комплексные числа и действия с ними.	2
ПЗ-2	Линии и области на комплексной плоскости.	2
ПЗ-3	Определение ФКП. Однозначные и однолистные функции. Предел и непрерывность. Отображения с помощью непрерывных функций. Степенные ряды. Элементарные ФКП.	2
ПЗ-4	Производная ФКП. Условия Коши- Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	2
ПЗ-5	Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями, сопряжённые гармонические функции. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части.	2
ПЗ-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
ПЗ-7	Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.	2
Итого по дисциплине		14

5.2.3 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименование темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 1. Комплексные числа и действия с ними. Комплексная плоскость.	1. 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.	6
3.	Тема 4. Производная ФКП. Условия Коши - Римана, аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Элементы теории конформных отображений.	Элементы теории конформных отображений.	8
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.	1. Теорема Коши для односвязной области и её обобщения. 2. Первообразная функция. Интегральная формула Коши.	8
5	Тема 7. Нули и особые точки аналитической функции. Ряды Тейлора и Лорана.	1. Нули и особые точки аналитической функции. 2. Ряды Лорана.	8
6	Тема 8. Вычеты и их приложения.	1. Вычисление вычетов. 2. Применение вычетов к вычислению интегралов	8
Итого по дисциплине			40

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс. [Электронный ресурс] / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/634>
2. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/322>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

3. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/281>
4. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. [Электронный ресурс] / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов, С.Ф. Кудин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/526>

6.3 Методические материалы, для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие, включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению практических (семинарских) 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 для студентов 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. MS Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

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

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1509 от 01.12.2016

Разработал (и): _____



Ю. И. Фёдоров