

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

« 30 » 12 2022 г.

Теория функции комплексного переменного Б1.В.ДВ.05.02 рабочая программа дисциплины

Кафедра Общенаучной подготовки
Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Профиль **Интеллектуальные системы обработки информации,**
Прикладные информационные системы и современные языки программирования
Формы обучения очная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3/2	108/2	3/1	108/1
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		36/2		12/1
Лекции		18/2		6/1
Лабораторных работ		-		-
Практических занятий		18/2		6/1
Семинаров		-		-
Самостоятельная работа		72/2		96/1
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/2		1/1
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		-		-

Программу составил:

Доцент кафедры ОНП, к.ф.-м.н., доцент Костецкая Г.С.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой ИВТ д.т.н. профессор Соколов С.В.

Рабочая программа дисциплины

Теория функций комплексного переменного

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

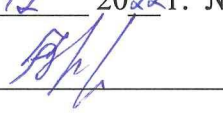
направления подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА, утверждённым приказом Министерства образования и науки
Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебных планов

направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
профилей «Интеллектуальные системы обработки информации»,
«Прикладные информационные системы и современные языки
программирования», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 5 от
26.12.2022, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 26.12.2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «19» 12 2022 г. № 5

Зав. кафедрой  Конкин Б.Б.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Теория функции комплексного переменного» являются теоретическое освоение обучающимися основных разделов и методов теории функций комплексного переменного, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности. Освоение курса помогает студенту в изучении физических, технических и других математических дисциплин.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- **проектный:** формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта. Моделирование прикладных и информационных процессов.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
Знать:	
основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования;	
Уметь:	
решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	
Владеть:	
методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Знания к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, темы):	
1	Б1.О.19 «Математика»
2	Б1.О.20 «Алгебра и геометрия»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.О.07.02 «Электротехника»
2	Б1.В.ДВ.04.01 «Теория случайных процессов»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 36 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 1, Семестр 2					
Модуль 1 – Дифференциальное исчисление функции комплексного переменного – 88(26+62) часов					
1.1	Лекция №1,2. Функция комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Показательная и логарифмическая функция. Тригонометрические функции.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2,
1.2	Функция комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность. Элементарные функции комплексного переменного: линейная, инверсии, дробно-линейная, показательная и логарифмическая, тригонометрические, гиперболические функции.	СР	24	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.3	Практическое занятие №1,2. Элементарные функции комплексного переменного. Вычисление значений элементарных функций. Решение уравнений.	ПЗ	4	ОПК-1	Л1.1 ЛЗ. 1
1.4	Лекция №3. Дифференцируемость, условия Коши – Римана. Свойства аналитических функций. Геометрический смысл производной функции комплексной переменной.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2
1.5	Практическое занятие №3. Свойства аналитических функций. Геометрический смысл производной функции комплексной переменной, условия Коши – Римана.	ПЗ	2	ОПК-1	Л1.3 ЛЗ. 1
1.6	Дифференцируемость, условия Коши – Римана. Свойства аналитических функций. Восстановление функции по известной действительной (мнимой) части.	СР	12	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2
1.7	Лекция №4,5. Нули аналитической функции. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Разложение аналитической функции в ряд Лорана.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.8	Практические занятия №4,5. Нули аналитической функции. Разложение функций комплексного переменного в ряд Тейлора.	ПЗ	4	ОПК-1	Л1.1, ЛЗ. 1
1.9	Нули аналитической функции. Разложение функций комплексного переменного в ряд Тейлора. Разложение аналитической функции в ряд Лорана.	СР	16	ОПК-1	Л1.3 ЛЗ. 1
1.10	Лекция №6. Классификация изолированных особых точек аналитической функции. Признаки изолированных особых точек аналитической функции. Тест рубежного контроля №1.	Лек	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2

1.11	Практические занятия №6. Разложение аналитической функции в ряд Лорана. Особые точки аналитической функции.	ПЗ	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.1, Л3.2
1.12	Практические занятия №7. Контрольная работа по теме «Функции комплексного переменного, нули и особые точки».	ПЗ	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.1, Л3.2
1.13	Классификация изолированных особых точек аналитической функции. Признаки изолированных особых точек аналитической функции.	СР	10	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1
Модуль 2 - Интегральное исчисление функции комплексного переменного – 20(10+10)часов					
2.1	Лекция №7. Интеграл от функции комплексной переменной и его свойства. Теорема Коши. Интеграл Коши и его следствия. Интеграл типа Коши.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2,
2.2	Практическое занятие №8. Непосредственное интегрирование. Вычисление интегралов с использованием интегральной формулы и теоремы Коши.	ПЗ	2	ОПК-	Л3.1, Л1.1, Л3.2
2.3	Интеграл от функции комплексной переменной и его свойства. Теорема Коши. Интеграл Коши и его следствия. Интеграл типа Коши.	СР	5	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.4	Лекция №8,9. Понятие вычета. Основная теорема о вычетах. Вычет относительно полюса. Теорема о полной сумме вычетов. Вычисление определенных интегралов от тригонометрических функций, вычисление несобственных интегралов. Тест рубежного контроля.	Лек	4	ОПК-1	Л3.2, Л1.3
2.5	Практическое занятие №9. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов. Контрольная работа по теме «Интегралы в комплексной плоскости».	ПЗ	2	ОПК-	Л3.1, Л1.1, Л3.2
2.6	Понятие вычета. Формулы для вычисления вычетов. Основная теорема о вычетах. Теорема о полной сумме вычетов. Подготовка к тесту рубежного контроля №2.	СР	5	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1

2.2. Заочная форма обучения, 4года 8 месяцев (всего 108 часов, 12 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 1					
Модуль 1 – Дифференциальное исчисление функции комплексного переменного – 74(8+66) часа					
1.1	Лекция № 1 Комплексные числа и действия с ними. Элементарные функции комплексного переменного. Условия Коши – Римана.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2,
1.2	Практическое занятие №1. Действия с комплексными числами. Вычисление элементарных функций комплексного переменного.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.1

1.3	Практическое занятие №2. Дифференцируемость, условия Коши – Римана. Изолированные особые точки аналитической функции.	ПЗ	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л3.1
1.4	Действия с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Три формы комплексного числа.	СР	8	ОПК-1	Л1.1, Л1.2,
1.5	Элементарные функции комплексного переменного. Линейная, дробно-линейная, инверсия.	СР	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.6	Показательная функция и ее свойства.	СР	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.7	Логарифмическая функция и ее свойства.	СР	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л3.1
1.8	Тригонометрические функции и их свойства	СР	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л3.1
1.9	Гиперболические функции и их свойства.	СР	6	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2,
1.10	Производная функции комплексного переменного. Условия Коши - Римана. Свойства аналитических функций. Восстановление функции по известной действительной (мнимой) части.	СР	6	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2
1.11	Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	СР	4	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2,
1.12	Лекция №2. Нули аналитической функции. Классификация изолированных особых точек аналитической функции.	Лек	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2
1.13	Разложение функций комплексного переменного в ряд Тейлора.	СР	6	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2,
1.14	Разложение аналитической функции в ряд Лорана.	СР	6	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2,
1.15	Классификация изолированных особых точек аналитической функции. Признаки изолированных особых точек аналитической функции.	СР	6	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2,
Модуль 2 - Интегральное исчисление функции комплексного переменного – 34(4+30)часа					
2.1	Лекция №3. Интеграл в комплексной плоскости. Интегральная теорема и формула Коши, обобщенная интегральная формула Коши. Вычеты. Основная теорема теории вычетов.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2,
2.2	Практическое занятие №3. Непосредственное интегрирование. Вычисление интегралов с использованием интегральной формулы Коши и основной теоремы теории вычетов.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.1 Л1.1, Л1.2,

2.3	Интеграл в комплексной плоскости и его свойства.	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1
2.4	Интегральная теорема и формула Коши, обобщенная интегральная формула Коши.	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1 Л1.1, Л1.2,
2.5	Вычет. Формулы для вычисления вычетов.	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1 Л1.1, Л1.2,
2.6	Основная теорема теории вычетов. Теорема о полной сумме вычетов.	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1 Л1.1, Л1.2,
2.7	Вычисление интегралов с использованием интегральной формулы Коши и основной теоремы теории вычетов.	СР	6	ОПК-1	ЛЗ.1 Л1.1, Л1.2,
Итого – 108 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Костецкая Г.С., Гриценко Л.В., Ефименко В.Н.	Функции комплексного переменного. Конспект лекций для студентов 2 курса.	Ростов – на – Дону. СКФ МТУСИ. 2014	Э1
Л1.2	Петрушко И.М., Елисеев А.Г. и др.	Курс высшей математики. Теория Функции комплексного переменного. Лекции и практикум.	СПб., Издательство «Лань», 2010г	35
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Костецкая Г.С., Ефименко В.Н., Докучаев С.А., Прушинская Л.А.	Высшая математика. Конспект лекций для студентов 2 курса	Ростов-на-Дону. СКФ МТУСИ, УМО, 153с., 2002.	Э2
Л2.2	Пантелеев А.В., Якимов А.С.	Теория функции комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах.	М.: Высшая школа, 2001. – 445 с.	15
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
ЛЗ.1	Костецкая Г.С.,	Практикум по теории функций комплексного переменного.	Ростов-на-Дону. СКФ МТУСИ, 2012.	30
ЛЗ.2	Костецкая Г.С.	Методические указания по практическим занятиям для	Ростов-на-Дону,	Э3

		студентов очной и заочной форм обучения направление подготовки – 09.03.01 « Информатика и вычислительная техника».	СКФ МТУСИ, 2019.	
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э2	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Excel– с лицензией			
П.2	MS Word– с лицензией			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1.	Лекционные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО практических занятий	
1.	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1.	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ др.	Часов всего: 72	Неделя
Модуль 1		62	1-10
1	Функция комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность.	3	1
2	Элементарные функции комплексного переменного: линейная, инверсии, дробно-линейная	3	2
3	Элементарные функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая	3	3
4	Элементарные функции комплексного переменного: тригонометрические, гиперболические функции.	3	4
5	Дифференцируемость, условия Коши – Римана.	4	5
6	Свойства аналитических функций.	4	6
7	Восстановление функции по известной действительной (мнимой) части.	4	7
8	Нули аналитической функции.	4	7
9	Разложение функций комплексного переменного в ряд Тейлора.	6	8
10	Разложение аналитической функции в ряд Лорана.	6	8
11	Классификация изолированных особых точек аналитической функции.	6	9
12	Признаки изолированных особых точек аналитической функции.	6	9
13	Подготовка к рубежному контролю (тест рубежного контроля №1).	6	10
14	Подготовка к контрольной работе №1.	4	10
Модуль 2		10	12-17
1	Интеграл от функции комплексной переменной и его свойства.	1	12
2	Теорема Коши. Интеграл Коши и его следствия. Интеграл типа Коши.	2	13
3	Понятие вычета. Формулы для вычисления вычетов.	2	14
4	Основная теорема о вычетах. Теорема о полной сумме вычетов.	1	15
5	Подготовка к тесту рубежного контроля №2.	2	16
6	Подготовка к контрольной работе №2.	2	17

Студенты очно-заочной и заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время.

Дополнения и изменения в Рабочей программе