

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Саровский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ

**Кафедра «Высшей математики»**

Декан ФТФ, Член-кор. РАН, д.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_ А.К. Чернышев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория функции комплексной переменной**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность)	03.03.01 Прикладные математика и физика
Наименование образовательной программы	Электрофизика Квантовая электроника Фундаментальная математика и физика
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 01 от 18.08.2021г.

Зав. кафедрой ВМ  
к.ф.-м.н., доцент  
\_\_\_\_\_ В.П. Чернявский  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

г. Саров, 2022г.

---

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВМ, к.ф-м.н, доцент

В.П. Чернявский

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВМ, к.ф-м.н, доцент

В.П. Чернявский

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВМ, к.ф-м.н, доцент

В.П. Чернявский

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВМ, к.ф-м.н, доцент

В.П. Чернявский

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/
4	32	3	108	32	32	0	44	-	Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	

## АННОТАЦИЯ

Цель изучения данной дисциплины для студентов указанной специальности определяется больше требованием овладения практического применения теории функций комплексного переменного, чем изучение его в строго формализованном виде на основе формальной математики. Поэтому данный курс включает в себя изложение основополагающих разделов теории функций комплексного переменного, методов их применений, которые формируют у студентов определенное комбинаторное мышление, дают навыки применения этой теории.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Теория функций комплексного переменного» является общепрофессиональной дисциплиной по подготовке бакалавров по направлению 03.03.01 Прикладные математика и физика

Теория функций комплексного переменного является одной из важнейших и необходимых составных частей математики. В то же время сама история появления и развития этой своеобразной дисциплины ставит её на совершенно особое место в ряду математических наук. Зародившись как наука, пытающаяся решить алгебраические уравнения, к середине XIX это направление стало мощным инструментом решения ряда математических и технических задач и стало важнейшей прикладной дисциплиной. Методы теории функций комплексного переменного широко применяются в различных отраслях науки и техники: в теории механизмов, машиноведении, в теоретической физике, геодезии, астрономии, и во многих других теоретических и прикладных науках. Теория функций комплексного переменного служит также для обоснования математической и прикладной прогнозистики, которые, в свою очередь, используются при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов, и для многих других целей. В последние годы методы теории функций комплексного переменного всё шире и шире проникают в различные области науки, техники и экономики, способствуя их прогрессу.

#### **Общие задачи:**

- Формирование представления о месте и роли теории функций комплексного переменного в современной науке, технике и производстве;
- Воспитание математической культуры;

- Развитие логического мышления и способности оперировать с абстрактными объектами, овладение техникой математических рассуждений и доказательств;
- Формирование первичных навыков научного исследования и самостоятельной работы;
- Освоение логических основ курса и подготовка к их использованию при изучении других математических, естественнонаучных и специальных дисциплин, а также в профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла дисциплин по направлению 03.03.01 «Прикладная математика и физика». Приобретенные в ходе изучения дисциплины знания и практические навыки используются об получаемыми при изучении основных понятий и методов прикладной математики, теории информации, математического моделирования, создания программного обеспечения ЭВМ, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

Задача дисциплины - обучение студентов:

- Освоение основных методов решения и применения теории функций комплексного переменного;
- Усвоение навыков применения комплексных чисел в реальных задачах.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе изучения дисциплины у студентов должны формироваться следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физикоматематических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	З-ОПК-1 Знать фундаментальные основы, полученные в области информационных технологий, естественных и гуманитарных наук, знать методы анализа информации. У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук. В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, полученные в области информационных технологий, естественных и гуманитарных наук, владеть научным мировоззрением

В результате освоения дисциплины студенты должны

**иметь представление:**

- о значении теории функций комплексного переменного, месте в системе фундаментальных наук и роли в решении практических задач;
- об истории развития и современных направлениях в теории функций комплексного переменного и их применения;
- о методологических вопросах в теории функций комплексного переменного;

**знать:**

- все арифметические, алгебраические, дифференциальные и интегральные действия с комплексными числами и функциями комплексных переменных.;
- основные теоремы курса «Теория функций комплексного переменного»;

- способы вычисления интегралов от функций действительной переменной, решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений средствами ТФКП.

**уметь:**

- применять теорию функций комплексного переменного к решению типовых физических и практических задач;
- пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при применении теории функций комплексного переменного,
- пользоваться библиотеками прикладных программ для ЭВМ при решении прикладных задач с помощью теории функций комплексного переменного
- грамотно писать отчёты о проделанной работе (в рамках контрольных работ по ТФКП).

**владеть:**

- основными методами применения комплексных чисел;
- аналитическими и методами работы с функциями комплексного переменного;
- методами решений задач с помощью ТФКП.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Тематический план.

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практи занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС			
<b>Семестр 4</b>									
<b>1. Название раздела</b>									
1.1	Комплексные числа	1-2	6	6		8		6	
1.2	Функции комплексного переменного	3-5	6	6		8	Контр. работа №1	6	
<b>Рубежный контроль</b>		<b>8</b>						<b>Тест</b>	<b>7</b>
<b>2. Название раздела</b>									
2.1	Ряды в комплексной плоскости	6-8	6	6		8		6	
2.2	Особые точки. Теория вычетов и ее приложения	9-11	6	6		8	Контр. работа №2	6	
2.3	Операционное исчисление	12-16	8	8		12	Контр. работа №3	6	
<b>Рубежный контроль</b>		<b>16</b>						<b>Контр. и т.п.</b>	<b>8</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>Зачет</b>	<b>0 - 50</b>		
<b>Посещаемость</b>									
<b>Итого:</b>									
			<b>32</b>	<b>32</b>		<b>44</b>		<b>100</b>	



#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№ раздела	Наименование темы дисциплины	Содержание
1.1	Комплексные числа	Определение комплексного числа, геометрическая интерпретация. Алгебраическая, тригонометрическая и показательные формы комплексного числа. Действия с комплексными числами. Формула Муавра.
1.2	Множества на комплексной плоскости. Последовательность комплексных чисел. Бесконечно удаленная точка.	Множества на комплексной плоскости. Кривые на комплексной плоскости. Области. Последовательность комплексных чисел. Понятие бесконечно удаленной точки.
2.1	Функции комплексного переменного.	Определение функции комплексного переменного. Выделение действительной и мнимой частей. Элементарные функции. Простейшие отображения.
2.2	Дифференцирование функции комплексного переменного.	Определение дифференцируемой функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл производной. Понятие конформных отображений.
2.3	Интегрирование функции комплексного переменного.	Определение интеграла функции комплексного переменного. Свойства. Вычисление контурных интегралов. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей. Интеграл Коши.
3.1	Ряды в комплексной плоскости.	Числовые ряды. Анализ сходимости числовых рядов. Основные теоремы. Функциональные ряды на примере степенных рядов.
3.2	Ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.	Ряд Тейлора. Нули аналитических функций. Примеры разложений функций в ряд Тейлора.
3.3	Ряды в комплексной плоскости. Ряд Лорана.	Определение ряда Лорана, вычисление коэффициентов ряда, правильная и главная часть ряда Лорана, область сходимости. Примеры разложений функций в ряд Лорана.
4.1	Классификация изолированных особых точек.	Особые точки. Классификация изолированных особых точек. Определение вычета функции. Нахождение вычетов в конечных и бесконечно удаленных точках.
4.2	Основная теорема о вычетах.	Основная теорема о вычетах. Теорема о сумме вычетов в изолированных особых точках.

		Применение теории вычетов к вычислению контурных интегралов.
4.3	Приложения теории вычетов	Вычисление интегралов от функции действительного переменного с помощью вычетов.
5.1	Преобразование Лапласа	Преобразование Лапласа. Определения оригинала и изображения. Изображение элементарных функций. Свойство линейности изображения. Теорема подобия. Теорема запаздывания. Изображение производной. Изображение интеграла.
5.2	Преобразование Лапласа.	Изображение свертки. Дифференцирование изображения. Интегрирование изображения. Теорема смещения. Таблица свойств изображений. Таблица изображений.
5.3	Определение оригинала по изображению.	Обратное преобразование Лапласа. Элементарный метод с использованием свойств и таблицы изображений. Формула обращения. Теоремы разложения.
5.4	Приложения операционного исчисления.	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение с помощью интеграла Дюамеля.
5.5	Приложения операционного исчисления.	Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

### Практические/семинарские занятия

№ недели	Тематика практических занятий	ПЗ (часов)	Аудиторные задания
1	Комплексные числа и действия с ними	2	(3) упр.1-5 (стр29)
2	Множества, области и кривые на комплексной плоскости. Предел последовательностей комплексных чисел	2	(2) 11.1-11.17,
3	Функции комплексного переменного. Выделение действительной и мнимой части. Вычисление значений элементарных функций. Простейшие отображения.		(2) 11.35-11.39,11.42, 11.44,11.53-11.89(нечетн)
4	Производная функции комплексного	2	(2) 11.105-

	аргумента. Условия Коши-Римана. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. Геометрический смысл производной. Контрольная работа.		11.117(нечетн), 11.131,11.134,11.138- 11.150 (четн)
5	Интегрирование функций комплексного переменного. Вычисление контурных интегралов. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей. Интеграл Коши	2	(2) 11.224- 11.234(четн),11.250, 11.257-11.271(нечетн)
6	Числовые ряды. Анализ сходимости числовых рядов. Основные теоремы. Функциональные ряды на примере степенных рядов.	2	(2)12.6,12.11,12.30,12.17 9,12.181,12.184,12.187- 12.195(нечетн)
7	Ряд Тейлора. Нули аналитических функций.	2	(2)12.214-12.227,12.235- 12.242
8	Разложения функций в ряд Лорана.	2	(2)12.352-12.374(четн)
9	Особые точки. Классификация изолированных особых точек. Нахождение вычетов в конечных и бесконечно удаленной точках.	2	(2)12.382- 12.406(четн),12.408- 12.432(четн)
10	Применение теории вычетов к вычислению контурных интегралов.	2	(2)12.433-12.449(нечетн)
11	Применение теории вычетов к вычислению интегралов от функций действительной переменной. Контрольная работа	2	(2)12.450-12.464(четн)
12	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойство линейности изображения. Теорема подобия. Теорема запаздывания. Изображение производной. Изображение интеграла.	2	(2)13.1-13.8, 13.9,13.12,13.14,13.17- 13.22,13.47,13.49,13.53,1 3.56,
13	Нахождение изображения по оригиналу	2	(2)13.23-13.43, 13.58,13.59,13.61
14	Восстановление оригинала по изображению	2	(2)13.74-13.87,13.93- 13.104
15	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение с помощью интеграла Дюамеля.	2	(2)13.105- 13.117(нечетн),13.124,13. 125
16	Решение систем линейных	2	(2)13.131-13.138

	дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Контрольная работа.		
<b>ИТОГО:</b>			32

### Домашние задания

	Тема ДЗ	Кол-во часов	Содержание ДЗ
1	Комплексные числа	2	(3) упр.6-15 (стр29) (4):инд. вариант ,задания 1-5
2	Функции комплексного переменного	4	(3) упр.1-7 (стр70), (3) упр.6-10 (стр86) (3) упр.1-3 (стр156)
4	Производная функции комплексного переменного	4	(3) упр.1-10 (стр99) (3) упр.1,3 (стр120)
5	Интегрирование функции комплексного переменного	2	(3) упр.1-9 (стр179), (4):инд. вариант ,задания 6,7
6	Числовые и функциональные ряды	2	(3) упр.1-10 (стр200)
7	Ряд Тейлора	2	(3) примеры 3.20- 3.29 (стр21)
8	Ряд Лорана	4	(3) упр.1-13 (стр233)
9	Классификация особых точек. Вычеты	4	(3) упр.1-8 (стр243) (3) упр.1-9 (стр248)
10	Вычисление контурных интегралов	4	(3) упр.1-5 (стр287)
11	Вычисление интегралов от функций действительной переменной с помощью вычетов	2	(3) упр.1,3,4,9 (стр29) (4):инд. вариант ,задания 8-20
12	Преобразование Лапласа. Свойства	2	(3) упр.1-6 (стр350)
13	Преобразование Лапласа. Свойства. Нахождение изображений по заданным	4	(3) примеры5.20,5.21,5.22 (стр332)

	оригиналам		
14	Восстановление оригинала по заданному изображению	2	(3) упр.7-19 (стр351)
15	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений	2	(3) упр.1-10 (стр393)
16	Решение систем линейных неоднородных дифференциальных уравнений	2	(4):инд. вариант ,задания 21-26
	Итого	44	

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Раздел</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Текущий контроль, неделя</b>
1	Комплексные числа	ОПК-1	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	УО
2	Функции комплексного переменного	ОПК-1	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	УО Контр.
3	Ряды в комплексной плоскости	ОПК-1	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	УО
4	Особые точки. Теория	ОПК-1	З-ОПК-1,	УО

	вычетов и ее приложения		У-ОПК-1, В-ОПК-1	Контр.
5	Операционное исчисление	ОПК-1	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	УО

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения домашних заданий,
- решения задач на практических занятиях,
- выполнения контрольных работ,
- сдачи зачета.

#### **Формы контроля.**

*Текущий контроль* в основном проводится в форме проверки домашних заданий и опроса студентов на каждом практическом занятии.

*Рубежный контроль* предполагает проверку контрольных работы №1,2,3.

*Итоговый контроль* проводится на зачете в письменной форме с последующим устным собеседованием.

### **5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольная работа №1**

1. Найти все значения корня и показать на комплексной плоскости  $\sqrt[4]{-1}$
2. Представить в алгебраической форме  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2i\right)$ ,  $\ln(1 - \sqrt{3}i)$ ,  $i^{i+1}$ ,  $\text{Arcsin}4$
3. Выделить действительную и мнимую часть функции комплексного аргумента  $f(z) = z\text{Re}\bar{z}^2$
4. Вычертить область, заданную неравенствами  $|z + i| \geq 1$ ,  $|z| < 2$
5. Проверить гармоничность приведенных ниже функций и найти, если это возможно, аналитическую функцию по ее действительной или мнимой части  $u(x, y) = 2xy + 3$

#### **Контрольная работа 2**

1. Найти все изолированные особые точки, определить их тип и найти вычет функции в каждой особой точке.

$$f(z) = \frac{z+2}{z^2(z-i)}; \quad f(z) = z^3 \sin \frac{5}{z^2};$$

2. Найти все конечные изолированные особые точки, определить их тип и найти вычет функции в каждой особой точке  $f(z) = tg^2 z$ ;  $f(z) = z \sin \frac{1}{z+5}$ ;  $f(z) =$

$$\frac{\pi z}{e^{\pi z/2+i}}$$

3. Получить все разложения в ряд Лорана в окрестности указанной точки

$$f(z) = \frac{2}{z(z+i)}, z_0 = 2i$$

4. Найти вычет  $f(z) = \frac{e^{9z}-1}{\sin z - z + \frac{z^3}{6}}$  в точке  $z_0 = 0$

5. Вычислить интегралы по замкнутому контуру

$$\oint \frac{\sin(z+1) dz}{z^2}, \text{ контур } C: |z| = 20$$

$$\oint_{|z|=0.5} \frac{z dz}{(z-i)^2(z+1)}$$

$$\oint_{|z+i|=3} \frac{\pi i dz}{e^{\frac{\pi z}{2}+i}}$$

$$\oint_{|z-2|=2} \frac{2 \cos \frac{\pi z}{3} dz}{(z-3)^2(z-5)}$$

6. Вычислить с помощью вычетов

$$\int_0^{2\pi} \frac{dt}{2 + \sqrt{3} \sin t}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2 - x + 2}{x^4 + 10x^2 + 9} dx$$

### Контрольная работа 3

1. Для данного оригинала найти изображение  $f(t) = t\eta(t-1) + 2e^{-2t} \sin 3t\eta(t)$

2. Восстановить оригинал по изображению  $F(p) = \frac{2p-1}{p(p+1)(p+2)} + \frac{2p-1}{p^2+2p+2} e^{-p}$

3. Восстановить оригинал, используя теорему обращения, если  $F(p) = \frac{2p-1}{p(p+1)(p+2)}$

4. Найти частное решение ДУ  $y'' + 4y' = t, y(0) = 1, y'(0) = 0$

5. Решить задачу Коши  $y'' - 2y' + y = \frac{e^t}{t+1}, y(0) = 0, y'(0) = 0$
6. Решить систему  $\dot{x} = x + 3y + 2, \dot{y} = x - y + 1, x(0) = -1, y(0) = 2$

<b>Критерии оценки КР</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Начисляемые баллы</b>
Сделаны аргументировано все задачи	5
Правильно решены все задачи, однако нет должных пояснений.	4
Правильно и аргументировано решены семьдесят процентов задач	4
Правильно решены только сорок процентов задач, однако нет должных пояснений	3
Правильно и аргументировано решены только тридцать процентов задач	3

### Зачетная работа

1. Определение аналитической функции. Вывод условий Коши-Римана.
2. Сформулировать теорему о вычислении контурных интегралов с помощью вычетов.
3. Найти изолированные особые точки и определить их тип  $f(z) = \frac{\sin \pi z}{(z-1)z^3}$
4. Вычислить  $\oint_{|z-5|=2} z \sin \frac{i}{z-5} dz$
5. Для данного оригинала найти изображение  $f(t) = t\eta(t-1) + 2e^{-2t} \sin 3t\eta(t)$
6. Восстановить оригинал по изображению  $F(p) = \frac{2p-1}{p(p+1)(p+2)} + \frac{2p-1}{p^2+2p+2} e^{-p}$
7. Восстановить оригинал, используя теорему обращения, если  $F(p) = \frac{2p-1}{p(p+1)(p+2)}$
8. Найти частное решение ДУ  $y'' + 4y' = t, y(0) = 1, y'(0) = 0$
9. Решить задачу Коши  $y'' - 2y' + y = \frac{e^t}{t+1}, y(0) = 0, y'(0) = 0$
10. Решить систему  $\dot{x} = x + 3y + 2, \dot{y} = x - y + 1, x(0) = -1, y(0) = 2$

<b>Критерии оценки зачетной работы</b>			
<b>№ задания</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Результативность</b>	<b>Начисляемые баллы</b>



<b>Задание 1-10</b>	Полнота, правильность и аргументированность ответа	60%-75%	3
		75%-90%	4
		90%-100%	5
<b>Итого:</b>			<b>50 max)</b>

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. Теория функций комплексной переменной. М.: Изд-во «Физматлит», 2005.
2. В.А.Болгов и др. Под общей редакцией А.В.Ефимова, Б.П.Демидовича, Сборник задач по математике для ВТУЗов, часть 2,Альянс 2017
3. Пантелеев А.В. Якимова А.С. Теория функций комплексной переменного и операционное исчисление в примерах и задачах, Лань,2015
4. В.Ф.Чудесенко, Сборник задач по специальным курсам высшей математики, Лань,2005

### **Дополнительная литература**

5. Ю.В. Сидоров, М.И. Федорюк, М.И. Шабунин Лекции по теории функций комплексного переменного, М. Наука, 1989 г.2003 г.
6. В.В. Шабат. Введение в комплексный анализ. Часть I, II. М., Наука, 1985 г.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные занятия проводятся очно (дистанционно при необходимости) в специально оснащённых аудиториях (с компьютером, экраном, проектором, интерактивной доской и подключенным интернетом) Практические занятия проводятся в специально оснащённых аудиториях (с компьютером, экраном, проектором, интерактивной доской и подключенным интернетом).

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекционные занятия проводятся с использованием презентаций, включены элементы беседы и постановка проблемных вопросов. Во время чтения лекции возможен свободный выход в Интернет с целью использования актуального материала на открытых образовательных ресурсах. Практическая часть курса сопровождается проведением очных семинаров с целью освоения и закрепления теоретической части курса. Лекции и семинары дополнены проведением контрольных мероприятий и необходимым количеством самостоятельных домашних работ, имеющих ярко выраженный прикладной характер. Необходимые для глубокого изучения курсов материалы в электронной форме размещены в свободном доступе на сайте СарФТИ НИЯУ МИФИ.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы обучения. Они включают в себя методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся и вовлекающие каждого участника в мыслительную и поведенческую активность.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Данные методические рекомендации направлены на реализацию самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Теория функций комплексной переменной». Самостоятельная работа студента является одним из основных методов приобретения и углубления знаний, познания общественной практики. Главной задачей самостоятельной работы является развитие общих и профессиональных компетенций, умений приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому самостоятельному подходу в учебной и практической работе.

Общая трудоемкость учебной нагрузки по дисциплине «Вероятность и статистика» составляет 72 часа, из них объем самостоятельной работы по дисциплине – 44 часа и включает в себя:

- самостоятельное ознакомление с дополнительными материалами дисциплины, в том числе рекомендуемыми педагогом, направленное на более глубокое изучение тематических разделов, приобретение новых знаний и умений;
- конспектирование первоисточников (учебной литературы);
- работа в электронной библиотечной системе;
- изучение конспекта лекций при подготовке к практическим занятиям;

- самостоятельное выполнение во внеаудиторное время различного рода заданий, выданных преподавателем, при методическом руководстве последнего, но без его непосредственного участия;
- подготовку к промежуточной аттестации в форме итоговой оценки.

При осуществлении указанных видов самостоятельной работы студенты получают необходимые консультации педагога, в том числе с использованием Интернет-технологий.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований. Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратиться к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, соберет необходимую информацию.

Существует несколько методов работы с литературой. Один из них – метод повторения: смысл прочитанного текста можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются. Наиболее эффективный метод – метод осознанного запоминания: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными. Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

<b>№</b>	<b>Формы и методы СРС</b>	<b>Содержание СРС</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Формы контроля</b>
1	Выполнение домашних заданий	См. таблицу и ФОС	30	Выборочная проверка домашних работ

2	Изучение конспекта лекций и работа с литературой при подготовке к практическим занятиям	См. таблицу и ФОС	6	Фронтальный опрос
3	Подготовка к зачёту	Студентам выдается тренировочная зачётная работа и вопросы к зачёту	4	Зачёт
<b>ИТОГО:</b>			<b>44</b>	

Организация учебной деятельности студента по видам учебных занятий представлена в таблице:

<b>Основные виды учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, теоремы, понятия и термины, которые вызывают трудности в понимании. Попытаться разобраться с этими трудностями с помощью рекомендуемой литературы. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, то необходимо обратиться с вопросом к преподавателю на практическом занятии или на текущей консультации.
Практическое занятие	Для успешной подготовки к практическому занятию студенту требуется предварительная проработка конспекта лекций и учебной литературы. Структура практического занятия включает в себя: вступительное слово преподавателя (тема, цель занятия), вопросы студентов, которые требуют дополнительных разъяснений, практическая часть (решение задач, обсуждение актуальных вопросов по теме занятия и т.п.); заключительное слово преподавателя (подведение итогов, выдача домашнего задания);

	рефлексия и самоанализ процесса и результата своей деятельности.
Контрольная работа	<p>Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. Контрольная работа – одна из форм рубежного контроля в учебном процессе. Для успешного выполнения контрольной работы студент должен самостоятельно осуществить проработку соответствующих тем дисциплины.</p> <p>Выполнение контрольной работы осуществляется поэтапно: ознакомление с заданиями; письменное оформление работы; проверка вычислений. После получения проверенной контрольной работы, имеющей замечания, студент должен проанализировать свои ошибки, при необходимости обратившись за консультацией к преподавателю.</p>
Тестирование	<p>Для успешного выполнения теста студент должен самостоятельно осуществить проработку соответствующих тем дисциплины по конспектам лекций, основной и дополнительной литературе. Каждый студент отвечает на вопросы теста самостоятельно.</p> <p>После получения результатов тестирования, имеющего неправильные ответы, студент должен проанализировать свои ошибки, при необходимости обратившись за консультацией к преподавателю.</p>
Интерактивная лекция (студент в роли преподавателя)	<p>Студенту или студентам, принимающим участие в интерактивной лекции, заранее озвучивается тема лекции, указываются проблемы и вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание, даются ссылки на соответствующую литературу. Студенты готовят теоретический материал, примеры практического применения выкладок, отображают подготовленный материал в виде презентации.</p> <p>Студенты-докладчики представляют доклад-презентацию на занятии, отвечают на вопросы студентов-слушателей и преподавателя.</p> <p>Аудитория высказывает своё мнение по поводу услышанного доклада.</p> <p>Преподаватель комментирует выступление, участвует в обсуждении данного материала, производит оценку работы докладчиков.</p>

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

Старший преподаватель кафедры ВМ

\_\_\_\_\_ А. В. Лебедева

Рецензент(ы):

к.пед.н., доцент кафедры ВМ

\_\_\_\_\_ Н.В. Прокофьева