

## **АННОТАЦИЯ**

дисциплины Б1.Б.10 «Комплексный анализ»  
для направления: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика,  
профиль: Математическое моделирование

**Объем трудоемкости дисциплины:** 8 зачетные единицы (288 часов, из них – 152,5 ч. контактной работы: лекционных 72 ч., лабораторных 72 ч., КСР 8 ч., ИКР 0,5 ч.; 81,8 ч. СР, 53,7 ч. Контроль).

### **Цель дисциплины:**

Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка в области комплексного анализа, овладение современным аппаратом с целью дальнейшего использования в других областях математической науки и её приложениях.

### **Задачи дисциплины:**

1. Формирование знаний о поле комплексных чисел, связи между алгебраическими и геометрическими структурами в нём.
2. Формирование знаний о классах, дифференцируемых в комплексном смысле функций, их интегральных представлениях и их представлениях с помощью рядов.
3. Формирование знаний об особенностях однозначных аналитических функций, их поведении в окрестностях особых точек.
4. Формирование знаний об аналитическом продолжении функций, многозначных аналитических функциях и их особых точках.
5. Формирование знаний о римановых поверхностях аналитических функций как аналитических многообразий, о связи компактных римановых поверхностей с алгебраическими кривыми.
6. Формирование знаний о различных способах конструирования мероморфных и целых функций.
7. Формирование знаний о полях двойкопериодических функций, их представлении с помощью функции Вейерштрасса.
8. Формирование знаний о  $\theta$ -функциях, их связях с двойкопериодическими функциями и с задачей обращения эллиптических интегралов.
9. Формирование знаний о конформных и квазиконформных отображениях, классах дробно-линейных отображений и соответствующих им римановых поверхностей.
10. Овладение основными приёмами использования методов комплексного анализа при решении задач действительного анализа.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО:**

Дисциплина «Комплексный анализ» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Для изучения курса необходимы глубокие знания математического анализа, алгебры, топологии, дифференциальной геометрии. Методы комплексного анализа используются при изучении уравнений в частных производных, теоретической механики, теории вероятностей, вычислительных методах.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Различные формы представления комплексных чисел, определения и свойства операций над ними, их геометрическую интерпретацию, основные понятия топологии комплексной плоскости.</li> <li>•Эквивалентные определения понятия голоморфности и функции комплексного переменного.</li> <li>•Понятие конформного отображения, геометрический смысл модуля и аргумента производной голоморфной функции.</li> <li>•Определения и геометрические свойства элементарных функций комплексного переменного.</li> <li>• Разные способы классификации и изолированных особых</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•производить арифметические операции над комплексными числами, используя различные формы представления комплексных чисел, их геометрическую интерпретацию;</li> <li>•определять различными способами дифференцируемость в смысле комплексного анализа и голоморфность (аналитичность) комплекснозначных функций двух вещественных переменных;</li> <li>•вычислять значения в точке элементарных функций комплексного переменного;</li> <li>•определять конформность в точке отображения, осуществляемого голоморфной функцией, и применять знания о геометрическом смысле модуля и аргумента производной;</li> <li>• осуществлять элементарные геометрические преобразования на плоскости с использованием дробно-линейных отображений;</li> </ul>	навыками практического использования методов и результатов комплексного анализа при решении различных задач.

№ п.п.	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			<p>точек голоморфных функций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие вычета и способы применения вычетов для вычисления криволинейных и несобственных интегралов.</li> <li>• основные понятия и теоремы комплексного анализа и способов применения в других областях знаний</li> <li>• Определение и основные свойства голоморфных функций нескольких комплексных переменных.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять криволинейные интегралы от функций комплексного переменного;</li> <li>• восстанавливать голоморфную функцию по ее вещественной или мнимой части;</li> <li>• находить коэффициенты разложения в ряд Тэйлора голоморфных функций и радиус сходимости степенного ряда;</li> <li>• находить коэффициенты разложения в ряд Лорана функций, голоморфных в кольце, и, в частности, в окрестности изолированной особой точки (м.б. бесконечно удаленной);</li> <li>• использовать приемы разложения в ряд Лорана голоморфных функций для разложения в ряд Фурье функций вещественного переменного;</li> <li>• определять разными способами характер изолированной особой точки голоморфной</li> </ul>	

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				<p>функции, определять вычетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять конформные отображения для решения задачи Дирихле.</li> <li>• решать задачи комплексного анализа, а также применять знания комплексного анализа при решении задач других дисциплин.</li> </ul> <p>порядок нуля и порядок полюса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разными методами вычислять вычеты голоморфных функций в изолированных особых точках;</li> <li>• находить значения криволинейных интегралов с помощью вычетов;</li> <li>• вычислять некоторые типы определенных (в том числе несобственных) интегралов с помощью вычетов;</li> <li>• применять конформные отображения для решения задачи Дирихле.</li> <li>• решать задачи комплексного анализа, а также</li> </ul>	

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				применять знания комплексного анализа при решении задач других дисциплин.	
2.	ПК-1	способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации	формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства	определять класс задач, для которых применим тот или иной аппарат, выбирать метод решения конкретного типа задач	аппаратом комплексного анализа, методами применения этого аппарата к решению задач

### Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в четвёртом семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1		3	4	5	6	7
1.	Поле комплексных чисел. Компактификация топологического пространства комплексных чисел.	23	8	-	8	7
2.	Дифференцируемые функции на комплексном проективном пространстве, их интегралы и особенности.	31	12	-	12	7
3.	Аналитическое продолжение ростков. Римановы поверхности многозначных аналитических функций.	32	12	-	12	8
4.	Конструирование целых и мероморфных функций.	17,8	4	-	4	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		<b>36</b>	-	<b>36</b>	<b>31,8</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в пятом семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1		3	4	5	6	7
5.	Конструирование целых и мероморфных функций.	18	4	-	4	10
6.	Поле двоякопериодических функций.	26	8	-	8	10
7.	Тэта функции	26	8	-	8	10
8.	Конформные и квазиконформные отображения	26	8	-	8	10
9.	Эллиптические интегралы, их обращение. Интегрируемые системы. Приложения к механике.	26	8	-	8	10
<i>Итого по дисциплине:</i>			<b>36</b>	-	<b>36</b>	<b>50</b>

**Курсовые работы (проекты):** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

**Основная литература:**

1. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного, Лань, стереотипное издание, 2009, 432с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=322](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=322)
2. Шабунин М.И. Сидоров Ю.В., Теория функций комплексного переменного, «Лаборатория знаний», 2-е издание (электронное), 2013, 248 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42610](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42610)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Лань».

Автор РПД

Щербаков Е.А.