



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра математики и физики**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова

21 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова

21 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02.ДВ.06.01 «Теория функций комплексной переменной»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Математика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.ДВ.06.01 «Теория функций комплексной переменной» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Математика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ Ю.Л. Кудряшов  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики  
от 15 февраля 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования  
от 21 марта 2024 г., протокол № 7

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Л.И. Аббасова  
подпись

**1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.ДВ.06.01 «Теория функций комплексной переменной» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Математика».**

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

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

- расширение теории классического анализа, построенного на множестве действительных чисел, на более широкую область - комплексную плоскость;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- овладение методами теории функций комплексного переменного, и их приложениями к решению практических задач
- развитие навыков математического мышления;
- воспитание математической культуры
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.ДВ.06.01 «Теория функций комплексной переменной» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1);
- структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). (ПК-1.1);

**Уметь:**

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2);
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО (ПК-1.2);

**Владеть:**

- различными вариантами решения задачи и способностью оценивать их преимущества и риски (УК-1.3).
- умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные (ПК-1.3).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.06.01 «Теория функций комплексной переменной» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль общематематический учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
8	144	4	64	24		40			53	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	144	4	64	24		40			53	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов															Форма текущего контроля
	очная форма								заочная форма							
	Всего	в том числе							Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

<p>Модуль 1:          Комплексные числа.          Модуль и аргумент комплексного числа.          Комплексная плоскость.          Стереографическая проекция.          Алгебраическая, геометрическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами, записанными в различной форме</p>	20	4		8			8								устный опрос
<p>Модуль 2: Функции комплексного переменного. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Условия дифференцируемости . Геометрический смысл модуля и аргумента производной.</p>	22	6		8			8								устный опрос

<p>Модуль 3.          Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения.          Многочлен.          Линейная функция.          Степенная. Радикал.          Показательная и логарифмическая функции. Функция Жуковского.          Тригонометрическая и обратная тригонометрическая.</p>	18	4		6			8								устный опрос
<p>Модуль 4. Интеграл функции комплексной переменной.          Понятие интеграла, теорема существования.          Простейшие свойства и вычисление.          Основная теорема Коши. Определение логарифма через интеграл. Теорема Коши для многосвязной области.          Интегральная формула Коши.</p>	18	4		6			8								устный опрос

Модуль 5. Изолированные особые точки. Нули и особые точки аналитической функции. Аналитическое продолжение. Разложение аналитической функции Тейлора и Лорана. Классификация изолированных особых точек. Теорема Сохоцкого.	20	4		6			10									устный опрос
Модуль 6. Вычеты. Понятие вычета. Вычисление вычетов. Основная теорема теории вычетов. Применение теории вычетов к вычислению некоторых типов определенных интегралов.	19	2		6			11									устный опрос; контрольная работа
Всего часов за 8 семестр	117	24		40			53									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
<b>Всего часов дисциплине</b>	117	24		40			53									
часов на контроль	27															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.  <i>Основные вопросы:</i>	Акт./ Интеракт.	2	

	<p>Определение комплексного числа.          Действия над комплексными числами.          Комплексное число, его изображение на плоскости, модуль и аргумент комплексного числа.          Действия с комплексными числами, записанными в различной форме</p>			
2.	<p>Тема лекции:          Функция комплексной переменной. Предел и непрерывность.  <i>Основные вопросы:</i>          Определение функции комплексной переменной.          Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Понятие</p>	<p>Акт./          Интеракт.</p>	2	
3.	<p>Тема лекции:          Производная функции комплексной переменной и ее свойства.  <i>Основные вопросы:</i>          Определение производной функции комплексной переменной.          Предел и непрерывность функции комплексной переменной.          Аналитическая функция.</p>	<p>Акт./          Интеракт.</p>	2	
4.	<p>Тема лекции:          Условия Коши-Римана дифференцируемости функции комплексной переменной.  <i>Основные вопросы:</i>          Определение условия Коши-Римана.</p>	<p>Акт./          Интеракт.</p>	2	
5.	<p>Тема лекции:          Геометрический смысл модуля и аргумента производной.  <i>Основные вопросы:</i>          Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Преобразование посредством дробно-линейной функции.          Круговое свойство дробно-линейной функции.          Свойство инвариантности аргумента при дробно-линейном преобразовании и его применение.</p>	<p>Акт./          Интеракт.</p>	2	



6.	<p>Тема лекции: Конформное отображение, его свойства и геометрический смысл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение конформного отображения. Отображение, осуществляемое дифференцируемой функцией. Свойства конформного отображения.</p>	Акт./ Интеракт.	4	
7.	<p>Тема лекции: Конформные отображения элементарных функций комплексной переменной.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Многочлен. Линейная функция. Степенная. Радикус. Показательная и логарифмическая функции. Функция Жуковского. Тригонометрическая и обратная тригонометрическая.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
8.	<p>Тема лекции: Интеграл от функции комплексной переменной и его свойства.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение интеграла от функции комплексной переменной. Простейшие свойства и вычисление.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
9.	<p>Тема лекции: Основная теорема Коши. Теорема Коши для многосвязной области.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Теорема Коши. Интегральная формула Коши и ее применение.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
10.	<p>Тема лекции: Особые точки. Разложение в ряды Тейлора и Лорана для функции комплексной переменной.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Нули и особые точки аналитической функции. Классификация изолированных особых точек. Определение ряда Тейлора и Лорана. Разложение функции комплексной переменной в ряды Тейлора и Лорана.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
11.	<p>Тема лекции: Вычеты и их применение.</p>	Акт./ Интеракт.	2	

	<p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие вычета. Вычисление вычетов.</p> <p>Основная теорема теории вычетов.</p> <p>Применение теории вычетов к вычислению некоторых типов определенных интегралов.</p>			
	<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: <b>Действия над комплексными числами.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
2.	Тема практического занятия: <b>Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Тема практического занятия: <b>Предел и непрерывность функции комплексной переменной.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
4.	Тема практического занятия: <b>Производная функции комплексной переменной.</b>	Акт./ Интеракт.	4	
5.	Тема практического занятия: <b>Условия Коши-Римана.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
6.	Тема практического занятия: <b>Геометрический смысл аргумента и модуля производной.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
7.	Тема практического занятия: <b>Конформное отображение <math>\ln Z</math></b>	Акт./ Интеракт.	2	
8.	Тема практического занятия: <b>. Конформное отображение функции Жуковского.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
9.	Тема практического занятия: <b>Конформное отображение показательной функции и радикала.</b>	Акт./ Интеракт.	4	
10.	Тема практического занятия: <b>Интеграл от функции комплексной переменной, свойства и вычисление.</b>	Акт./ Интеракт.	4	
11.	Тема практического занятия:	Акт./	2	

	<b>Основная теорема Коши и ее применение.</b>	Интеракт.		
12.	Тема практического занятия: <b>Вычисление логарифма через интеграл.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
13.	Тема практического занятия: <b>Теорема Коши для многосвязной области. Интегральная теорема Коши.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
14.	Тема практического занятия: <b>Интегральная формула Коши и ее</b>	Акт./ Интеракт.	2	
15.	Тема практического занятия: <b>Изолированные особенности и их классификация.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
16.	Тема практического занятия: <b>Разложение функции комплексной переменной в ряд Тейлора и Лорана.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
17.	Тема практического занятия: <b>Вычеты и их применение.</b>	Акт./ Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО

1	Модуль 1: Комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексная плоскость. Стереографическая проекция. Алгебраическая, геометрическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами, записанными в различной форме	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	
2	Модуль 2: Функции комплексного переменного. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл модуля и аргумента	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	
3	Модуль 3. Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения. Многочлен. Линейная функция. Степенная. Радиал. Показательная и логарифмическая функции. Функция Жуковского. Тригонометрическая и обратная	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	
4	Модуль 4. Интеграл функции комплексной переменной. Понятие интеграла, теорема существования. Простейшие свойства и вычисление. Основная теорема Коши. Определение логарифма через интеграл. Теорема Коши для многосвязной области. Интегральная формула Коши.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	
5	Модуль 5. Изолированные особые точки. Нули и особые точки аналитической функции. Аналитическое продолжение. Разложение аналитической функции Тейлора и Лорана. Классификация изолированных особых точек. Теорема Сохоцкого.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	10	

6	Модуль 6. Вычеты. Понятие вычета. Вычисление вычетов. Основная теорема теории вычетов. Применение теории вычетов к вычислению некоторых типов определенных интегралов.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	11	
	<b>Итого</b>		<b>53</b>	

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-1</b>		
<b>Знать</b>	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1)	контрольная работа; устный опрос
<b>Уметь</b>	находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2)	контрольная работа
<b>Владеть</b>	различными вариантами решения задачи и способностью оценивать их преимущества и риски (УК-1.3).	экзамен
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). (ПК-1.1)	контрольная работа; устный опрос
<b>Уметь</b>	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО (ПК-1.2)	контрольная работа
<b>Владеть</b>	умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные (ПК-1.3).	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу	Ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
экзамен	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

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

### 7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

1. Комплексные числа и действия над ними.
2. Определение функции комплексной переменной.
3. Определение производной.
4. Интеграл от функции комплексной переменной. Теорема Коши.
5. Конформные отображения.
6. Степенные ряды.
7. Вычеты.
8. Гармонические функции.

### 7.3.2. Примерные задания для контрольной работы

1. Изобразить геометрически комплексное число  $Z=3+5i$
2. Выполнить действия: \*формула\*
3. Записать число  $Z=1+\sqrt{3}i$  в тригонометрической форме.
4. Является ли функция  $\omega=-z$  аналитической?
5. Разложить в ряд Лорана функцию: \*формула\*

### 7.3.3. Вопросы к экзамену

1. Комплексное число. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы.
2. Формула Эйлера.
3. Действия над комплексными числами.
4. Последовательность комплексных чисел и ее сходимость.
5. Функция комплексного переменного.
6. Производная и предел функции комплексного переменного.
7. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.
8. Условия Коши-Римана.
9. Функция Жуковского.
10. Теорема Коши.
11. Степенная функция.
12. Основные тригонометрические функции.
13. Конформное отображение.
14. Функциональные ряды.
15. Степенные ряды. Теорема Абеля.
16. Ряды Тейлора и Маклорена.
17. Ряд Лорана.
18. Изолирование особых точек.
19. Основные теоремы о вычетах.

- 20.Вычет относительно
- 21.Логарифмические вычеты.
- 22.Применение вычетов к вычислению несобственных интегралов
- 23.Сфера комплексных чисел.
- 24.Условия дифференцируемости.
- 25.Линейная функция.
- 26.Показательная и логарифмическая функции.
- 27.Интегральная формула Коши.
- 28.Нули и особые точки аналитической функции.
- 29.Разложение аналитической функции Тейлора и Лорана.
- 30.Классификация изолированных особых точек.
- 31.Понятие вычета.
- 32.Основная теорема теории вычетов.
- 33.Применение теории вычетов к вычислению некоторых типов определенных интегралов.
- 34.Комплексная плоскость.
- 35.Тригонометрическая и обратная тригонометрическая функции.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

##### **7.4.2. Оценивание выполнения контрольной работы**

Критерий	Уровни формирования компетенций
----------	---------------------------------



оценивания	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

### 7.4.3. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины

Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Теория функций комплексной переменной» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Ахтамова, С. С. Теория функций комплексного переменного: учебно-методическое пособие / С. С. Ахтамова, Е. К. Лейнартас, А. П. Ляпин. — Красноярск: СФУ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7638-4330-9.	учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/181631">https://e.lanbook.com/book/181631</a>
2.	Пантелеев, А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1921-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212138">https://e.lanbook.com/book/212138</a> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/212138">https://e.lanbook.com/book/212138</a> 8
3.	Шабунин, М. И. Теория функций комплексного переменного : учебное пособие / М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 303 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/84089">https://e.lanbook.com/book/84089</a>
4.	Чуешев, В. В. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие / В. В. Чуешев, Н. А. Чуешева. - 3-е изд., испр. и доп. - Кемерово : КемГУ, 2018 — Часть 1 — 2018. - 154 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/134300">https://e.lanbook.com/book/134300</a>
5.	Теория функций комплексного переменного: практикум по решению задач: учебное пособие / А. Б. Чебоксаров, А. Д. Омарова, Е. В. Гулынина, Н. Ю. Ботвинёва. — 2-е изд., стер. — Ставрополь: СГПИ, 2023. — 162 с. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/341213">https://e.lanbook.com/book/341213</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной: Лекции и практикум / ред. И. М. Петрушко. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2010. - 364 с.	Лекции и практикум	13
2.	Шабунин, М. И. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие / М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров. — 5-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 303 с. — ISBN 978-5-00101-916-9.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/151505">https://e.lanbook.com/book/151505</a>
3.	Галканов, А. Г. Теория функций комплексного переменного. Семнадцать лекций. Примеры и задачи с решениями. Типовые задачи для самостоятельного решения : учебное пособие / А. Г. Галканов. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 229 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/104789">https://e.lanbook.com/book/104789</a>
4.	Кобаев, А. В. Теория функций комплексного переменного : учебное пособие / А. В. Кобаев, В. И. Леванков, А. В. Мاستихин. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 38 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/52073">https://e.lanbook.com/book/52073</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательны аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)



Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»  
Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

## **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)