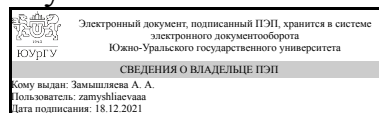


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



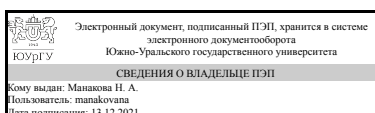
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Комплексный анализ  
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

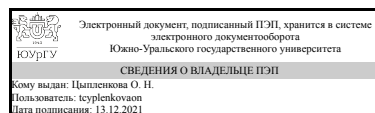
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



Н. А. Манакова

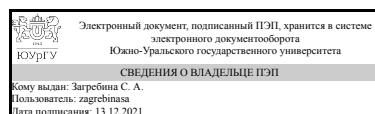
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



О. Н. Цыпленкова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование базовых знаний по теории функций комплексного переменного, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Задачи: освоить применение основных понятий, идей и методов дисциплины для решения базовых задач, закрепить умения проводить строгие доказательства утверждений, выработать умение использовать базовые математические задачи и математические методы в научных исследованиях или будущей профессиональной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Функция комплексной переменной. Дифференциальное исчисление функции комплексной переменной. Конформные отображения. Ряды Лорана. Вычеты. Интегрирование функции комплексной переменной.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и методы комплексного и функционального анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.09 Математический анализ, 1.О.20 Дискретная математика и теория графов, 1.О.10 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.19 Основы математической логики и информатики, 1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов, 1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1.О.16 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.15 Дифференциальная геометрия и топология, ФД.05 Исследование операций и теория игр, 1.О.17 Математическая статистика, 1.О.12 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.14 Уравнения математической физики, 1.О.18 Разностные численные методы

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов	Знает: основные виды представления алгоритмов, основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов, применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач
1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.10 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.09 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.19 Основы математической логики и информатики	Знает: основные понятия и методы математической логики и информатики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математической логики и информатики при решении конкретных задач Имеет практический опыт:
1.О.20 Дискретная математика и теория графов	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение домашних и индивидуальных заданий	18	18	
Подготовка к контрольным работам	17,75	17,75	
Подготовка к зачету	18	18	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Функция комплексной переменной	14	8	6	0
2	Дифференциальное исчисление функции комплексной переменной	8	4	4	0
3	Конформные отображения	10	4	6	0
4	Ряды Лорана. Вычеты	8	4	4	0
5	Интегрирование функции комплексной переменной	8	4	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа. Операции над ними	2
2	1	Геометрическая интерпретация множества комплексных чисел. Множества расширенной комплексной плоскости.	2
3	1	Числовые последовательности. Числовые ряды	2
4	1	Непрерывность функции комплексной переменной	2
5	2	Основные элементарные функции	2
6	2	Голоморфность и моногенность функции комплексной переменной.	2
7	3	Конформные отображения	2

8	3	Дробно-линейные отображения	2
10	4	Аналитические функции. Ряд Лорана	2
11	4	Особые точки. Вычеты	2
9	5	Интеграл Коши	2
12	5	Применение вычетов к интегрированию функции комплексной переменной	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа.	1
2	1	Множества расширенной комплексной плоскости	1
3	1	Числовые последовательности и ряды	2
4	1	Функции комплексной переменной. Контрольная работа	2
5	2	Основные элементарные функции.	2
6	2	Дифференцируемость функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана	2
7	3	Конформные отображения	2
8	3	Конформные отображения. Контрольная работа	4
9	4	Ряды Лорана.	2
10	4	Особые точки. Вычеты. Контрольная работа	2
11	5	Интеграл Коши	2
12	5	Интеграл Коши. Контрольная работа	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение домашних и индивидуальных заданий	ЭУМД дополнительная (п. 1, п. 2), ЭУМД основная (п. 1, п. 3, п. 4: с. 15-33)	4	18
Подготовка к контрольным работам	ПУМД основная (п. 1: главы: 1, 2, 3, 4)	4	17,75
Подготовка к зачету	ПУМД основная (п. 1: главы: 1, 2, 3, 4), ЭУМД дополнительная (п. 5, 6)	4	18

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия				ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Комплексные числа. Операции над ними"	0,15	15	<p>Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p>	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Дифференциальное исчисление функции комплексной переменной. Конформные отображения"	0,15	15	<p>Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран</p>	дифференцированный зачет

						верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.	
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Ряды Лорана. Интегрирование функции комплексной переменной"	0,15	15	Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.	дифференцированный зачет
4	4	Текущий контроль	Решение индивидуальных заданий	0,19	19	Контрольная точка С служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра.	дифференцированный зачет

						Контрольная точка содержит 19 задач по пройденным в течение курса темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	
5	4	Текущий контроль	Решение домашних работ	0,12	12	В семестре запланировано 6 домашних заданий. Максимальная оценка за каждую работу составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – решены все задания работы; 1 балл – решено не менее 60% заданий.	дифференцированный зачет
6	4	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа	0,12	12	Контрольная точка Т проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра. Продолжительность – 40 минут. Работа состоит из 6 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ	дифференцированный зачет



						неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.	
7	4	Текущий контроль	Активная работа	0,12	12	Максимальный балл - 12. При оценке используется следующая шкала: 12*m/n баллов – приведен полный конспект лекций, где m-количество посещенных занятий, а n - общее количество занятий.	дифференцированный зачет
8	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	Дифференцированный зачет проходит в письменной форме. Продолжительность – 60 минут. Билет состоит из 8 заданий. Максимальный балл за каждое задание – 5 баллов. 5 баллов – задание решено верно, 4 балла – задание решено в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения, 2 балла - в решении содержатся	дифференцированный зачет

					ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде письменной работы. Студенту дается один час на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы комплексного и функционального анализа	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач	+	+	+	+	+			+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использование методов комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач	+	+	+	+	+			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Пантелеев, А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2001. - 445 с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Справочное пособие по высшей математике [Текст] Т. 4 Функции комплексного переменного : теория и практика Ч. 3 Вычеты и их применения. Некоторые вопросы геометрической теории аналитических функций в 5 т. А. К. Боярчук. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 212, [1] с. ил.

2. Сидоров, Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного Учеб. для инж.-физ. и физ.-техн. спец. вузов. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 477 с. ил.

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. методические рекомендации по организации СРС

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические рекомендации по организации СРС

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шабунин, М.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Е.С. Половинкин, М.И. Карлов. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 365 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/70732">http://e.lanbook.com/book/70732</a> — Загл. с экрана.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Теория функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 80 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52040">http://e.lanbook.com/book/52040</a> — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/322">http://e.lanbook.com/book/322</a> — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты). [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/433">http://e.lanbook.com/book/433</a> — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. [Электронный

		система издательства Лань	ресурс] / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов, С.Ф. Кудин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/526">http://e.lanbook.com/book/526</a> — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Посицельская, Л.Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 136 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2283">http://e.lanbook.com/book/2283</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено