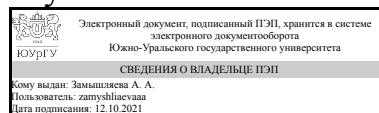


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



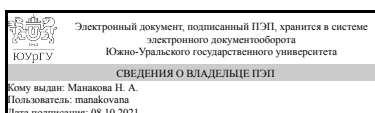
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.32 Комплексный анализ
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

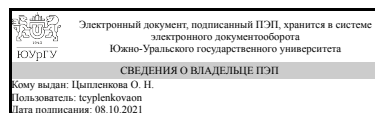
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



Н. А. Манакова

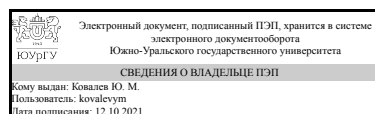
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



О. Н. Цыпленкова

СОГЛАСОВАНО

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



Ю. М. Ковалев

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 использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и теоремы теории функции комплексной переменной Умеет: применять навыки дифференцирования и интегрирования функции комплексной переменной, формулировать основные идеи доказательства утверждения Имеет практический опыт: применения методов теории функций комплексной переменной, различных приемов доказательств утверждений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.25 Основы математической логики, 1.О.17 Дискретная математика, 1.О.30 Теоретическая механика, 1.О.31 Общая физика, 1.О.14 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.15 Математический анализ, 1.О.22 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1.О.16 Функциональный анализ, 1.О.33 Уравнения математической физики, 1.О.20 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.11 Основы механики сплошных сред, 1.О.10 Дифференциальная геометрия и топология, 1.О.19 Математическая статистика

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

Дисциплина	Требования
1.О.17 Дискретная математика	Знает: основные понятия дискретной математики, определения и свойства

	математических объектов Умеет: решать задачи из различных разделов дискретной математики, строить модели объектов и понятий Имеет практический опыт: использования методов и алгоритмов решения задач дискретной математики
1.О.25 Основы математической логики	Знает: основные понятия и операции математической логики, понятия и свойства аксиоматической теории Умеет: использовать понятия и операции математической логики при формализации высказываний, строить и преобразовывать совершенные нормальные формы, применять формализованные алгоритмы Имеет практический опыт: применения методов рассуждений математической логики для решения профессиональных задач
1.О.31 Общая физика	Знает: основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, основные определения и законы физики, их математические формулировки Умеет: определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач, выделять физические закономерности, необходимые для решения конкретных задач Имеет практический опыт: применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач, решения физических задач
1.О.15 Математический анализ	Знает: объекты, понятия, теоремы и методы математического анализа Умеет: решать задачи и упражнения математического анализа на основе знания понимания утверждений и методов математического анализа Имеет практический опыт: решения содержательных и прикладных задач, требующих знания утверждений и методов математического анализа
1.О.14 Дополнительные главы математического анализа	Знает: конструкции криволинейных и поверхностных интегралов, принципы исследования числовых и функциональных рядов Умеет: вычислять криволинейные и поверхностные интегралы, применять интегральные конструкции для решения прикладных задач, исследовать сходимость рядов, строить разложения функций в ряд Имеет практический опыт: применения основных теорем векторного анализа
1.О.22 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и

	прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры
1.О.30 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики, основные понятия, аксиомы, законы, принципы теоретической механики Умеет: применять основные законы и принципы теоретической механики Имеет практический опыт: математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем

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	
Подготовка к контрольным работам	17,75	17.75
Выполнение домашних и индивидуальных заданий	18	18
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
Подготовка к контрольным работам	ПУМД основная (п. 1: главы:1, 2, 3, 4)	4	17,75
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 зачету	ПУМД основная (п. 1: главы:1, 2, 3, 4),	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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Комплексные числа. Операции над ними"	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
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Дифференциальное исчисление функции комплексной переменной. Конформные отображения"	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	дифференцированный зачет

						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.	
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	дифференцированный зачет

						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. 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.	дифференцированный зачет

						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 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	1	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	дифференцированный зачет

					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 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 теоремы теории функции комплексной переменной	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять навыки дифференцирования и интегрирования функции комплексной переменной, формулировать основные идеи доказательства утверждения	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения методов теории функций комплексной переменной, различных приемов доказательств утверждений	+	+	+	+	+	+	+	+

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 втузов. - 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: http://e.lanbook.com/book/70732 — Загл. с экрана.
2	Методические	Электронно-	Теория функций комплексного переменного.

	пособия для самостоятельной работы студента	библиотечная система издательства Лань	[Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 80 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52040 — 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: http://e.lanbook.com/book/322 — 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: http://e.lanbook.com/book/433 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. [Электронный ресурс] / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов, С.Ф. Кудин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/526 — 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: http://e.lanbook.com/book/2283 — 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