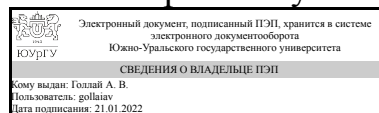


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



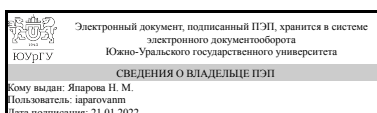
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Комплексный анализ
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные
технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

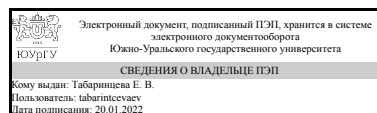
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

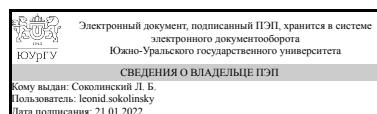
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Е. В. Табаринцева

СОГЛАСОВАНО

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



Л. Б. Соколинский

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладение основными результатами и методами теории аналитических функций
Задачи изучения дисциплины: - овладение приемами вычисления интегралов, основанными на теории вычетов; - овладение теорией конформных отображений и ее приложениями к техническим дисциплинам - овладение методами операционного исчисления

Краткое содержание дисциплины

Курс посвящен основным результатам и методам теории аналитических функций и классическим приложениям комплексного анализа. Основные вопросы, изучаемые в рамках дисциплины: - Функции комплексной переменной, непрерывность, дифференцируемость, аналитичность - Функциональные ряды, признаки сходимости. Степенные ряды и ряды Лорана. Свойства аналитических функций. - Особые точки аналитических функций. Теория вычетов и ее применение для вычисления интегралов. - Конформные отображения и их свойства. - Преобразование Лапласа и его применение для решения дифференциальных и интегральных уравнений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: комплексные числа, комплекснозначные функции, конформные отображения, контурные интегралы по комплексной области, вычеты, основные правила интегрирования, признаки сходимости функциональных рядов, свойства аналитических функций Умеет: исследовать функции комплексного переменного на дифференцируемость, вычислять интегралы по контуру в комплексной плоскости, исследовать на сходимость функциональные ряды, применять основные методы комплексного анализа для решения прикладных задач, связанных с фундаментальной информатикой Имеет практический опыт: применения методов теории аналитических функций и теории конформных отображений для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.05.02 Математический анализ, 1.О.06 Физика, 1.О.05.01 Алгебра и геометрия, 1.О.21 Дискретная математика	Не предусмотрены

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

Нет

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
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Самостоятельное решение задач, подготовка к контрольным работам	11,75	11.75
Самостоятельное изучение дополнительных вопросов курса	21	21
Подготовка к зачету	21	21
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Комплексные числа и функции комплексной переменной.	6	2	4	0
2	Аналитические функции. Дифференцируемость и аналитичность	6	2	4	0
3	Ряд Лорана.	12	4	8	0
4	Теория вычетов	12	4	8	0
5	Конформные отображения	6	2	4	0
6	Основные понятия операционного исчисления.	6	2	4	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Комплексные числа и действия над ними. Предел последовательности	2
2	2	Понятие функции комплексной переменной. Элементарные функции комплексной переменной. Производные.	1
3	2	Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши. Интегральная теорема Коши. Дифференцируемость и аналитичность.	1
4	3	Ряд Лорана. Область сходимости. Разложение функции в ряд Лорана. Классификация изолированных особых то-чек.	4
5	4	Вычет в особой точке. Приложение к вычислению интегралов.	4
6	5	Аналитические и гармонические функции. Оператор Лапласа и конформное отображение. Свойства конформных отображений.	2
7	6	Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа, операции над комплексными числами. Предел последовательности комплексных чисел. Расширенная комплексная плоскость. Кривые и области на комплексной плоскости.	4
2	2	Непрерывные функции комплексной переменной. Дифференцируемые функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.	4
3	3	Разложение дифференцируемых функций в степенной ряд. Особые точки аналитической функции. Классификация изолированных особых точек однозначного характера.	4
4	3	Ряд Лорана в окрестности изолированной особой точки.	4
5	4	Вычисление вычетов. Вычисление интегралов по замкнутому контуру.	4
6	4	Вычисление определенных интегралов помощью вычетов. Вычисление несобственных интегралов. Лемма Жордана.	4
7	5	Конформные отображения. Дробно-линейные функции и их свойства. Отображения с помощью элементарных функций.	4
8	6	Преобразование Лапласа. Таблица изображений. Решение дифференциальных и интегральных уравнений операционным методом.	4

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
Самостоятельное решение задач, подготовка к контрольным работам	Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного Для вузов Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1970. - 319 с. черт. Матвеева,	3	11,75

	Л. В. Элементы комплексного анализа Учеб. пособие для студентов автотрактор. фак. Л. В. Матвеева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 69,[1] с. ил.		
Самостоятельное изучение дополнительных вопросов курса	Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного учеб. для вузов И. И. Привалов. - 15-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 432 с. ил. Маркушевич, А. И. Краткий курс теории аналитических функций Для ун-тов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1978. - 415 с. ил.	3	21
Подготовка к зачету	Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной Текст учеб. для физ. спец. и спец. "Приклад. математика" А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1970. - 304 с. ил. Сидоров, Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного Учеб. для инж.-физ. и физ.-техн спец.	3	21

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	5	3	0 - решено неверно (не решено) 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно Задание состоит из пяти задач, выполняется в аудитории. Проверяется во внеучебное время.	зачет
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	5	3	0 - решено неверно (не решено) 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно Задание состоит из шести задач, выполняется в аудитории. Проверяется во внеучебное время.	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	5	3	0 - решено неверно (не решено) 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями	зачет

						3 - решено верно Задание состоит из четырех задач, выполняется в аудитории. Проверяется во внеучебное время.	
4	3	Текущий контроль	Контрольное задание 4	5	3	0 - решено неверно (не решено) 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно Задание состоит из трех задач, выполняется в аудитории. Проверяется во внеучебное время.	зачет
5	3	Промежуточная аттестация	Семестровое задание	-	8	Работа состоит из одного вопроса по теоретическому материалу курса и трех задач. За первый вопрос начисляется от 0 до 2 баллов: 0 - нет ответа на вопрос (ответ неверный или не по существу) 1 - ответ не полный или содержит неточности и ошибки 2 - ответ полный и точный За задачи 2, 3 и 4 начисляются баллы от 0 до 2: 0 - задание не решено (решено неверно) 1 - решено с замечаниями 2 - решено верно	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме письменной семестровой работы. Работа состоит из одного теоретического вопроса и трех задач. На выполнение работы отводится 2 академических часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: комплексные числа, комплекснозначные функции, конформные отображения, контурные интегралы по комплексной области, вычеты, основные правила интегрирования, признаки сходимости функциональных рядов, свойства аналитических функций	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: исследовать функции комплексного переменного на дифференцируемость, вычислять интегралы по контуру в комплексной	+	+	+	+	+

	плоскости, исследовать на сходимость функциональные ряды, применять основные методы комплексного анализа для решения прикладных задач, связанных с фундаментальной информатикой						
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения методов теории аналитических функций и теории конформных отображений для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью	+	+	+	+	+	+

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. Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной Текст учеб. для физ. спец. и спец. "Приклад. математика" А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1970. - 304 с. ил.
2. Матвеева, Л. В. Элементы комплексного анализа Учеб. пособие для студентов автотрактор. фак. Л. В. Матвеева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 69,[1] с. ил.
3. Зверович, Э. И. Вещественный и комплексный анализ [Текст] Кн. 4 Ч. 6 Теория аналитических функций комплексного переменного учеб. пособие для мат. специальностей вузов : в 6 ч. Э. И. Зверович. - Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 319 с.
4. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного учеб. для вузов И. И. Привалов. - 15-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 432 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного Для вузов Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1970. - 319 с. черт.
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.
3. Маркушевич, А. И. Введение в теорию аналитических функций Учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1977. - 320 с. ил.
4. Маркушевич, А. И. Краткий курс теории аналитических функций Для ун-тов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1978. - 415 с. ил.
5. Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного Учеб. пособие для ун-тов по специальности "Математика", "Физика", "Механика". - 5-е изд., испр. - М.: Наука, 1987. - 688 с. ил.
6. Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного [Текст] учеб. пособие для ун-тов М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабат. - 4-е изд., испр. - М.: Наука, 1973. - 736 с. ил.

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

1. Журнал вычислительной математики и математической физики
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Вычислительная математика и информатика
3. Сибирский журнал вычислительной математики
4. Математическое моделирование

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по комплексному анализу (М.Е. Коржова, Б.А. Марков)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по комплексному анализу (М.Е. Коржова, Б.А. Марков)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шабунин М. И., Сидоров Ю. В. Теория функций комплексной переменной. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2929. https://e.lanbook.com/book/151505
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мещеряков Е.А., Чемёркин А.А. Комплексный анализ. Издательство Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2018. https://e.lanbook.com/book/113889

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютер с доступом в Интернет и проектор
Практические занятия и семинары		Компьютер с мультимедийным проектором , доска