ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 15.06.2023

А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.10 Теория функций комплексного переменного
для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Наноэлектроника: проектирование, технология, применение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильман В. Л.
Пользователь: dilmanvl
Дата подписания: 14.06.2023

В. Л. Дильман

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Уткин П. Б.
Пользователь: utkinpb
Дата подписания: 05.06.2023

П. Б. Уткин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

При решении многих задач математики, механики и физики естественным образом возникает необходимость расширения понятий вещественного анализа и использования аналитических функций. Поэтому в образование любого специалиста в области математики и ее приложений необходимо включать изучения теории таких функций и их основных приложений. Цель изучения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» состоит в обучении студентов основам теории аналитических функций и методам комплексного анализа. Также одной из целей является демонстрация возможных приложений полученного материала к различным задачам физики и механики. Задачами изучения дисциплины являются: 1. Расширение основных понятий действительного анализа (таких как производная, криволинейный интеграл, числовой и функциональный ряд) на случай функций комплексного переменного. 2. Проверка основных теорем действительного анализа на возможность переноса в комплексную область и изучение свойств аналитических функций, имеющих комплексную природу. 3. Рассмотрение связей комплексного анализа с другими разделами математики, с механикой и физикой. 4. Приложение теории функций комплексного переменного.

Краткое содержание дисциплины

Комплексные числа: комплексные числа, комплексная плоскость; модуль и аргумент комплексного числа, их свойства; числовые последовательности и их пределы, ряды; стереографическая проекция, ее свойства; сфера Римана, расширенная комплексная плоскость; множества на плоскости, области и кривые. Функции комплексного переменного и отображения множеств: функции комплексного переменного; предел функции; непрерывность, модуль непрерывности; дифференцируемость по комплексному переменному, условие Коши-Римана; аналитическая функция; геометрический смысл аргумента и модуля производной; понятие о конформном отображении. Элементарные функции: целая линейная и дробно-линейная функция, их свойства, общий вид дробно-линейного отображения круга на себя и верхней полуплоскости на круг; экспонента и логарифм, степень с произвольным показателем; понятие о римановой поверхности на примерах логарифмической и общей степенной функций; функция Жуковского; тригонометрические и гиперболические функции. Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства, связь с криво-линейными интегралами 1-го и 2-го рода; сведение к интегралу по действительному переменному; первообразная функция, формула Ньютона-Лейбница; переход к пределу под знаком интеграла; интегральная теорема Коши. Интеграл Коши: интегральная формула Коши; бесконечная дифференцируемость аналитических функций, формулы Коши для производных; теорема Морера. Последовательности и ряды аналитических функций в области: теорема Вейерштрасса; степенные ряды; теорема Абеля, формула Коши-Адамара; разложение аналитической функции в степенной ряд, единственность разложения; неравенство Коши для коэффициентов степенного ряда; действия со степенными рядами. Теорема единственности и принцип максимума модуля: нули аналитической функции, порядок нуля; теорема единственности для аналитических функций; принцип максимума модуля и лемма Шварца. Ряд Лорана: ряд Лорана, область его сходимости; разложение аналитической функции в ряд Лорана, единственность разложения, формулы и неравенства Коши для коэффициентов; теорема Лиувилля и

теорема об устранимой особой точке. Изолированные особые точки однозначного характера; классификация изолированных особых точек однозначного характера по поведению функции и ряду Лорана; полюс, порядок полюса; существенная особая точка, теорема Сохоцкого-Вейерштрасса, понятие о теореме Пикара; бесконечно удаленная точка как особая. Вычеты, принцип аргумента: определение вычета, теоремы Коши о вычетах, вычисления вычетов; применения вычетов; логарифмический вычет, принцип аргумента; теорема Руше и теорема Гурвица. Отображения посредством аналитических функций: принцип открытости и принцип области; теорема о локальном обращении; однолистные функции, критерий локальности однолистности и критерий конформности в точке, достаточное условие однолистности (обратный принцип соответствия границ); дробно-линейность однолистных конформных отображений круговых областей друг на друга; теорема Римана (без доказательства) и понятие о соответствии границ при конформном отображении. Аналитическое продолжение: аналитическое продолжение по цепи и по кривой; полная аналитическая функция в смысле Вейерштрасса, ее риманова поверхность и особые точки; теорема о монодромии; аналитическое продолжение через границу области, принцип симметрии. Целые и мероморфные функции: целые функции, их порядок и тип; произведение Вейерштрасса; мероморфные функции; функции, мероморфные в расширенной плоскости. Гармонические функции на плоскости: гармонические функции, их связь с аналитически-ми функциями; бесконечная дифференцируемость гармонических функций; аналитичность комплексно сопряженного градиента; теорема о среднем, теорема единственности и принцип максимума-минимума; инвариантность гармоничности при голоморфной замене переменных; теорема Лиувилля и теорема Харнака об устранимой особой точке; интегралы Пуассона и Шварца; разложение гармонических функций в ряды, связь с тригонометрическими рядами; задача Дирихле, применение конформных отображений для ее решения; гидромеханическое истолкование гармонических и аналитических функций.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает: положения теории функций комплексного переменного, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Уравнения математической физики, Физика и диагностика поверхности, Введение в квантовую обработку информации, Программные системы инженерного анализа,

	Квантовая механика, Схемотехника цифровых устройств, Введение в твердотельную электронику, Статистическая физика, Вычислительная электродинамика, Вычислительная математика, Специальные главы квантовой механики, Компьютерные сети и системы, Физика конденсированного состояния, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

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 4 з.е., 144 ч., 90,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,5	53,5
Подготовка к экзамену	31	31
Выполнение домашних заданий	22,5	22.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Регулярные функции	40	16	24	0
2	Многозначные аналитические функции	15	6	9	0
3	Теория вычетов и ее применения.	10	4	6	0
4	Конформные отображения	15	6	9	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа, последовательности и ряды.	2
2	1	Функции комплексной переменной, предел, непрерывность и интегрируемость.	2
3	1	Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.	2
4	1	Интегральная теорема Коши. Степенные ряды и регулярные функции.	2
5	1	Интегральная формула Коши. Гармонические функции, связь с голоморфным функциями.	2
6	1	Теоремы о среднем и достаточные условия регулярности функции.	2
7	1	Теорема единственности для регулярных функций. Особые точки однозначного характера.	2
8	1	Ряды Тейлора и Лорана.	2
9	2	Многозначные аналитические функции. Логарифм.	2
10	2	Степенная функция. Арифметические операции над аналитическими функциями.	2
11	2	Аналитические и регулярные ветви полных аналитических функций. Особые точки аналитических функций	2
12	3	Вычеты. Теоремы о вычетах. Использование вычетов при вычислении интегралов.	2
13	3	Принцип аргумента, теорема Руше, мероморфные функции.	2
14	4	Геометрический смысл производной. Теоремы об обратных функциях	2
15	4	Однолистные функции. Общие свойства конформных отображений. Дробно-линейные функции	2
16	4	Конформные отображения элементарными функциями	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Действия над комплексными числами. Формы записи комплексных чисел. Области и линии на комплексной плоскости. Стереографическая проекция и сферическая метрика.	3
2	1	Функции комплексной переменной. Основные однозначные функции комплексного переменного: экспонента, тригонометрические и гиперболические функции	3
3	1	Дифференцирование функций. Условия Коши-Римана в декартовой и полярной системах координат.	3
4	1	Теорема Коши, первообразная, формула Ньютона-Лейбница. Контрольная точка Пк1.	3
5	1	Ряды Тейлора. Разложение регулярных функций.	3
6	1	Гармонические функции. Свойства. Сопряженные гармонические функции.	3
7	1	Нули аналитических функций. Теорема единственности регулярной функций и ее применение. Продолжение некоторых тождеств из действительного случая в комплексный.	3
8	1	Ряды Лорана. Разложение регулярной функции. Основные приемы разложений. Контрольная точка Пк2.	3

9	2	Приращение аргумента вдоль кривой. Выделение регулярных ветвей. Производная регулярной ветви. Контрольная точка Т1.	3
10	2	Ряды Лорана регулярных ветвей. Интегралы от регулярных ветвей.	3
11	2	Особые точки аналитических функций. Граничные особые точки регулярных функций.	3
12	3	Вычет регулярной в кольце функции. Вычет в бесконечно удаленной точке. Полная сумма вычетов. Применение вычетов при вычисление контурных определенных интегралов. Контрольная точка Т2.	3
13	3	Принцип аргумента и теорема Руше. Вычисление нулей регулярной функции. Контрольная точка Пк3.	3
14	4	Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Отображения на комплексной плоскости: линейные растяжения, углы между кривыми, коэффициент растяжения. Контрольная точка Т3.	3
15	4	Свойства конформных отображений. Принцип соответствия границ. Дробно-линейные функции.	3
16	4	Конформные отображения с помощью элементарных функций. Функция Жуковского и конформное отображение соответствующее ей. Принцип симметрии. Контрольная точка Т4.	3

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 экзамену	Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ Ч.1 Функции одного переменного Учеб. для ун-тов по специальностям "Математика", "Механика": В 2 ч. Б. В. Шабат; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 336 с. Главы 1-4	3	31
Выполнение домашних заданий	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. (по усмотрению преподавателя)	3	22,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа Пк1	0,2	20	Контрольная работа проводится после третьего практического занятия. Студенту предлагается 5 задач по темам указанного раздела. Время отведенное на контрольную работу - 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение каждой задачи оценивается в 4 балла. В целом правильное решение с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Серьезное продвижение в решении, без достижения конечного результата оценивается в 1-2 балла. Отсутствие решения с несущественными продвижениями оценивается в 0 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа Пк2	0,2	20	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии изучаемого раздела. Студенту предлагается 5 задач по темам указанного раздела. Время отведенное на контрольную работу - 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение каждой задачи оценивается в 4 балла. В целом правильное решение с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Серьезное продвижение в решении, без достижения конечного результата оценивается в 1-2 балла. Отсутствие решения с несущественными продвижениями оценивается в 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа Пк3	0,2	20	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии раздела "Теория вычетов и ее применения". Студенту предлагается 5 задач по темам указанного раздела. Время отведенное на контрольную работу - 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение каждой задачи оценивается в 4 балла. В целом	экзамен

						правильное решение с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Серьезное продвижение в решении, без достижения конечного результата оценивается в 1-2 балла. Отсутствие решения с несущественными продвижениями оценивается в 0 баллов.	
4	3	Текущий контроль	Контрольная точка П1	0,08	8	Контрольная точка П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–4 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.).	экзамен
5	3	Текущий контроль	Контрольная точка П2	0,08	8	Контрольная точка П2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№5–11 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.).	экзамен
6	3	Текущий контроль	Контрольная точка П3	0,08	8	Контрольная точка П3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№12–16 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.).	экзамен
7	3	Текущий контроль	Контрольная точка Т1	0,08	8	Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии после изучения темы «Регулярные функции». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). При оценивании результатов	экзамен

						мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла. При оценке используется следующая шкала: 4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 3 балла – приведен полный ответ на вопрос с одной несущественной ошибкой; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	
8	3	Текущий контроль	Контрольная точка Т2	0,08	8	Контрольная точка Т2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Многозначные аналитические функции». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла. При оценке используется следующая шкала: 4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 3 балла – приведен полный ответ на вопрос с одной несущественной ошибкой; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	экзамен
9	3	Текущий контроль	Контрольная точка Т3	0,08	8	Контрольная точка Т3 проводится на практическом занятии после изучения темы «Теория вычетов и ее применения.». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания	экзамен

						результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла. При оценке используется следующая шкала: 4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 3 балла – приведен полный ответ на вопрос с одной несущественной ошибкой; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	
10	3	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзаменационный билет содержит две части, теоретический вопрос и набор из 8 задач. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене , составляет 40. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 8 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 6 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 3-5 баллов – вопрос раскрыт на 50-80%, допущены некоторые некритические ошибки, которые не были исправлены 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 50%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания задач: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более 2 грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию , проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие. Рейтинг обучающегося по текущему контролю определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр. При необходимости добор баллов осуществляется при переписывании контрольных точек Пк1–Пк3, а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит две части, теоретический вопрос и набор из 8 задач. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене , составляет 40. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 8 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 6 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 3-5 баллов – вопрос раскрыт на 50-80%, допущены некоторые некритические ошибки, которые не были исправлены 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 50%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания задач: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более 2 грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен) не является обязательным, итоговая оценка может быть выставлена по текущему рейтингу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: положения теории функций комплексного переменного, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Карачик, В. В. Теория функций комплексного переменного [Текст] учеб. пособие по направлению 03.03.01 "Приклад. математика и физика" и др. В. В. Карачик, Л. Д. Менихес ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функцион. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 410, [1] с. ил. электрон. версия
2. Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ Ч.1 Функции одного переменного Учеб. для ун-тов по специальностям "Математика", "Механика": В 2 ч. Б. В. Шабат; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 336 с.
3. 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.

б) дополнительная литература:

1. 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.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.В. Карачик Теория функций комплексного переменного. Текст. Учебное пособие по направлению 03.03.01. "Прикладная математика и физика" Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функцион. анализ ; ЮУрГУ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.В. Карачик Теория функций комплексного переменного. Текст. Учебное пособие по направлению 03.03.01. "Прикладная математика и физика" Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функцион. анализ ; ЮУрГУ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	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.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Посицельская, Л.Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях. [Электронный

		система издательства Лань	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

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	505 (1б)	Доска, мел, тряпка
Лекции	505 (1б)	Доска, мел, тряпка