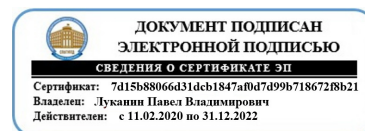


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19 Комплексный анализ

Учебный план: ФГОС3++b010302-1_19-14.plx

Кафедра: **4** Высшей математики

Направление подготовки:
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

Кандидат физ.-мат. наук, доцент

Абжандадзе З.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.2 Задачи дисциплины:

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемым математических методов и основ математического моделирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Алгебра и геометрия
- Физика
- Математический анализ
- Информатика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Знать: - базовые теоретические положения комплексного анализа.
Уметь: - использовать базовые теоретические положения комплексного анализа в профессиональной деятельности.
Владеть: - навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний комплексного анализа.
ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
Знать: - математические модели комплексного анализа, используемые для решения задач в области профессиональной деятельности.
Уметь: - применять и модифицировать математические модели комплексного анализа для решения задач в области профессиональной деятельности.
Владеть: - навыками применения и модификации математических моделей комплексного анализа для решения задач в области профессиональной деятельности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Аналитические функции и	3					К
Тема 1. Производная функции комплексной переменной. Определение и геометрический смысл производной. Условия Коши-Римана. Конформные отображения.		5	10	15		
Тема 2. Степенные ряды с комплексными членами. Теорема Абеля, радиус сходимости, дифференцирование и интегрирование рядов, ряд Тейлора. Особые точки.		4	8	16		К
Раздел 2. Интеграл от функции комплексной переменной.						
Тема 3. Свойства интеграла от аналитической функции. Связь с криволинейным интегралом 2-го рода. Теорема Коши. Формула Коши.		4	10	15		
Тема 4. Теорема о вычетах. Ряд Лорана. Вычеты. Теорема о вычетах и ее применение.		4	6	10,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Демонстрирует знания базовых теоретических положений комплексного анализа. Использует базовые теоретические положения комплексного анализа в профессиональной деятельности. Обладает навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний комплексного анализа.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-3	Демонстрирует знания математических моделей комплексного анализа, используемых для решения задач в области профессиональной деятельности. Применяет и модифицирует математические модели комплексного анализа для решения задач в области профессиональной деятельности. Владеет навыками применения и модификации математических моделей комплексного анализа для решения задач в области профессиональной деятельности.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает глубокое знание основных теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные теоремы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Ряд Лорана.
2	Разложение аналитической функции в ряд Лорана.
3	Вычет в полюсе.
4	Основная теорема о вычетах.
5	Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов.
6	Ряд Тейлора для функции комплексной переменной.
7	Изолированные особые точки.
8	Определение интеграла по комплексной переменной.
9	Связь с криволинейным интегралом 2-го рода.
10	Теорема Коши.
11	Формула Коши.
12	Формула для площади образа области и для длины образа кривой.
13	Степенные ряды с комплексными членами.
14	Теорема Абеля.
15	Радиус сходимости степенного ряда.
16	Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
17	Определение производной. Условия Коши-Римана.
18	Элементарные функции комплексной переменной.
19	Геометрический смысл производной.
20	Конформные отображения.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 45

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Зверович Э. И.	Вещественный и комплексный анализ. Часть 6. Теория аналитических функций комплексного переменного	Минск: Вышэйшая школа	2008	http://www.iprbookshop.ru/20066.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Долгих В. Я., Бутырин В. И., Недогибченко Г. В., Шварц Э. Б.	Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП)	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/45427.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

PTC Mathcad 15
Microsoft Windows 8
Microsoft Office Professional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины Комплексный анализ
наименование дисциплины

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
наименование ОП (профиля): Прикладная математика и информатика

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 3	
1	Какое из четырех данных комплексных чисел расположено ближе всего к числу $2 + 3i$? $z_1 = 1 + i$; $z_2 = 1 - i$; $z_3 = 1,5 + 2,5i$; $z_4 = 1,5 - 3i$;
2	Вычислить $(1 - i)^{123}$. Результат записать в алгебраической форме.
3	Определим функцию комплексной переменной $f(z) = xy + i(x - y)$, где $z = x + iy$. Является ли $f(z)$ аналитической функцией ?
4	Существует ли аналитическая функция $f(z)$, вещественная часть которой равна xy ?
5	Функцию $f(z) = \frac{1}{\cos(z)}$ можно разложить в ряд Тейлора по степеням z . Чему равен радиус сходимости этого ряда?
6	Функцию $f(z) = \frac{1}{z^2 - 4}$ можно разложить в ряд Лорана по степеням $(z - 2)$. Какова область сходимости этого ряда?
7	Имеет ли $f(z) = 1/(z^3 - 1)$ особые точки? Сколько их и какого типа?
8	Сколько вычетов имеет функция $f(z) = tg(z)$ в круге $ z - \pi < \pi$
9	Вычислить $\oint tg(z)dz$ по кривой $ z - \pi/2 = \pi/2$
10	Вычислить интеграл $\oint z/(z^2 + 2z - 3)dz$ по кривым $L_1: z = 2$ и $L_2: z = 4$