

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.06.2023 14:55:53
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Математические методы в ин-
формационных технологиях»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО»

для подготовки бакалавров

по направлению

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю

«Математические методы в информационных технологиях»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

профессор, д.ф.-м.н. Коточигов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМ
12.01.2023, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 16.02.2023, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	2
Курс	2
Семестр	3
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Все контактные часы (академ. часов)	34
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	38
Всего (академ. часов)	72
Вид промежуточной аттестации	
Зачет (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО»

Теория функций комплексного переменного это разделе математического анализа рассматриваются функции комплексного переменного, которые можно дифференцировать как функции одной вещественной переменной. Уникальные свойства таких функций таковы, что они позволяют формировать модели множества физических процессов. Круг приложений аппарата функций комплексного постоянно расширяется. Многие задачи дискретной математики эффективно решаются с помощью этого аппарата.

SUBJECT SUMMARY

«THEORY OF FUNCTIONS OF A COMPLEX VARIABLE»

The theory of functions of a complex variable is a branch of mathematical analysis that deals with functions of a complex variable that can be differentiated as functions of a single real variable. The unique properties of such functions are such that they allow one to form models of many physical processes. The range of applications of the apparatus of complex functions is constantly expanding. Many problems of discrete mathematics are effectively solved with the help of this apparatus.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целями дисциплины является приобретение теоретических знаний по теории функций комплексного переменного и формирования практических навыков работы с математическим аппаратом теории функций, имеющим множество приложений и сильно отличающемся от аппарата вещественного анализа
2. Задачами дисциплины является формирование у студентов знаний о работе с аналитическими функциями и теорией вычетов, умений и навыков работы с рядами Тейлора и Маклорена, применения вычетов к вычислению интегралов.
3. Знания основных направлений, в которых можно успешно применять аппарат функций комплексного переменного.
4. Умения описывать локальные свойства функции комплексного переменного, как отображения комплексной плоскости в себя
5. Навыки проводить классификация особых точек и вычислять вычеты.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»
2. «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»
3. «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»
4. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
<i>ОПК-1.1</i>	<i>Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1	Условия дифференцируемости. Вычеты.	8	8	18
2	Приложения вычетов: решение рекуррентных и дифференциальных уравнений, вычисление интегралов.	9	9	20
	Итого, ач	17	17	38
	Из них ач на контроль	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	72/2		

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Условия дифференцируемости. Вычеты.	Дифференцирование функции к.п Условия Эйлера-Даламбера. Правила дифференцирования функций к.п. Аналитическая функция, Дифференциал функции к.п. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении.
2	Приложения вычетов: решение рекуррентных и дифференциальных уравнений, вычисление интегралов.	Ряд Тейлора. Разложение функции в степенной ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Правильная и главная части ряда Лорана. Связь между нулем и полюсом функции. Устранимые особые точки. Полюсы. Существенно особые точки. Вычет функции. Вычисление вычетов. Применение вычетов в вычислении интегралов.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Дробно-линейные отображения.	2
2. Разложение на простейшие.	2

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
3. Вычеты.	2
4. Решение рекуррентных уравнений с помощью вычетов.	4
5. Решение дифференциальных уравнений с помощью вычетов.	4
6. Приложения вычетов к вычислению интегралов.	3
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденно-

го материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	13
Выполнение расчетно-графических работ	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	15
ИТОГО СРС	38

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Лаврентьев, Михаил Алексеевич. Методы теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. для вузов / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат, 1973. -231 с.	53
Дополнительная литература		
1	Функции комплексного переменного в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / [Т. Л. Волосова [и др.], 2020. -86, [1] с.	300

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Половинкин Е.С.. Теория функций комплексного переменного (МФТИ) https://www.youtube.com/playlist?list=PL4_hYwCyhAvbIGjAod5-w6AELSLDAzFOO

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13109>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория функций комплексного переменного» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет.

Зачет

Студент получит ”зачет”, если ответ дан без ошибок, обоснован теоретически и проиллюстрирован примерами, обоснования могут быть не всегда полны или корректны.

Студент получает ”незачет”, если в ответе есть ошибки, либо студент не видит связи между приводимыми формулами и утверждениями, не понимает их смысла.

Особенности допуска

Посещение не менее 80% занятий и положительная оценка по контрольным работам.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа 1. Разложение на простейшие с помощью вычетов.

- 1) Вычислите вычеты и запишите разложение на простейшие для функции $f(z) = \frac{2z + 3}{(z + 4)(z - 1)^2}$
- 2) Вычислите вычеты и запишите разложение на простейшие для функции $f(z) = \frac{2}{(z - 5)(z^2 + 1)}$

Контрольная работа 2. Построение интегрального оператора, решающего краевую задачу.

- 1) Запишите интегральный оператор дающий решение задачи Коши $y^{(4)} + y^{(3)} - 7y^{(2)} - y^{(1)} + 6y = 0$, $y(0) = 3, y^{(1)}(0) = -1, y^{(2)}(0) = 0, y^{(3)}(0) = 1$, и найдите решение.

- 2) Вычислите интеграл $\int_0^{\infty} \frac{1 + 2p^2}{(p^2 + 1)^2} e^{-pt} dp$

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Условия дифференцируемости. Вычеты.	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		Контрольная работа
9	Приложения вычетов: решение рекуррентных и дифференциальных уравнений, вычисление интегралов.	
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

на практических занятиях

предусматривается проверка К.р. №1 преподавателем, а далее защита выполненной работы над ошибками, если это необходимо. В конце семестра предусмотрено выполнение контрольной работы (К.р. №2)

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

Методика оценивания контрольных работ:

”не аттестован” (или 1), если верно решено меньше 30% заданий;

”неудовлетворительно” (или 2), если верно решено меньше 60% заданий, но более 29%;

”удовлетворительно” (или 3), если верно решено меньше 75% заданий, но более 59%;

”хорошо” (или 4), если верно решено меньше 89% заданий, но более 74%;

”отлично” (или 5), если верно решено более 90% заданий.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Доска, экран, проектор, ноутбук.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Доска, экран, проектор, ноутбук.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА