


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 11:56:15
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
И.Г. Игнатова
«27» 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория аналитических функций и ее приложения»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) - «Цифровая обработка сигналов и изображений»

Направленность (профиль) – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности.	ОПК-2.ТАФиПр. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности с применением методов теории аналитических функций и её приложений.	<i>Знает</i> основные и специальные методы теории аналитических функций и её приложений. <i>Умеет</i> формулировать и решать задачи с применением методов теории аналитических функций и её приложений. <i>Имеет опыт</i> практического применения методов теории аналитических функций и её приложений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: слушатели уметь знания и умения по основам математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	3	108	16	-	16	76	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. «Конформные отображения. Ряды Лорана. Вычеты».	12	-	12	50	Выполнение и контроль индивидуального домашнего задания (ДЗ 1).
					Контроль выполнения текущих домашних заданий
2. «Элементы операционного исчисления».	4	-	4	26	Выполнение и контроль индивидуального домашнего задания (ДЗ 2).
					Контроль выполнения текущих домашних заданий

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Функция комплексной переменной. Дифференцирование функции. Условие Коши-Римана. Определение аналитической функции. Гидромеханическое истолкование аналитической функции. Свойства аналитических функций.
	2	2	Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие конформного отображения. Элементарные аналитические функции и соответствующие им конформные отображения. Отображение областей, ограниченных прямыми или окружностями.
	3	2	Интегралы от функций комплексного переменного (в том числе многозначных). Интегральная формула Коши. Обобщение интегральной теоремы на случай, когда функция не является аналитической на контуре интегрирования. Теорема о составном контуре.
	4	2	Функциональные ряды. Следствия из интегральной формулы Коши. Разложение аналитической функции в степенной ряд. Аналитическое продолжение. Теорема о единственности аналитического

			продолжения. Теорема о существовании особой точки на границе круга сходимости. Правильные и особые точки аналитической функции. Классификация особых точек. Ряд Лорана.
	5	2	Вычеты и их приложения. Применение теоремы о вычетах к разложению мероморфных функций на простейшие дроби.
	6	2	Задача аналитического продолжения. Непосредственное аналитическое продолжение. Построение аналитической функции по ее элементам. Особые точки на границе круга сходимости степенного ряда. Критерий обнаружения особых точек.
2	7	2	Элементы операционного исчисления.
	8	2	Примеры решения краевых задач.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Функции комплексной переменной. Дифференцирование функции. Условие Коши-Римана. Восстановление аналитической функции, заданной своей действительной или мнимой частью.
	2	2	Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие конформного отображения. Конформные отображения. Отображение областей, ограниченных прямыми или окружностями. Элементарные аналитические функции и соответствующие им конформные отображения. Выдача ДЗ 1 (конформные отображения).
	3	2	Элементарные аналитические функции и соответствующие им конформные отображения. Интегралы от функций комплексного переменного (в том числе многозначных). Интегральная формула Коши.
	4	2	Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Правильные и особые точки аналитической функции. Классификация особых точек. Ряд Лорана. Выдача ДЗ 2 (элементы операционного исчисления).
	5	2	Вычеты и их приложения. Вычет относительно бесконечно удаленной точки. Применение теоремы о вычетах к разложению мероморфных функций на простейшие дроби.
	6	2	Задача аналитического продолжения. Непосредственное аналитическое продолжение. Построение аналитической функции по ее элементам. Особые точки на границе круга сходимости степенного ряда. Критерий обнаружения особых точек.
2	7	2	Элементы операционного исчисления.
	8	2	Элементы операционного исчисления.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	16	Изучение учебной литературы в рамках подготовки к практическим занятиям.
	16	Выполнение текущих заданий по темам практических занятий 1-6.
	8	Выполнение индивидуальных заданий БДЗ1.
2	6	Изучение учебной литературы в рамках подготовки к практическим занятиям.
	4	Выполнение текущих заданий по темам практических занятий 7-8.
	6	Выполнение индивидуальных заданий БДЗ2.
1-2	20	Подготовка к зачету

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины включает в себя рекомендуемую литературу и ресурсы сети интернет, а также электронные образовательные ресурсы дисциплины в системе ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>, в том числе «Методические указания студентам по изучению дисциплины»

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Алфимов Г.Л. Специальные разделы математического анализа : Учеб. пособие / Г.Л. Алфимов, Е.А. Альшина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-7256-0617-1
2. Сборник задач по математике для втузов : В 4 частях. Ч. 3: Учебное пособие для втузов / Под общ. ред. А.В. Ефимова и А.С. Поспелова. – 5-е изд. перераб. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2007. – 544 с.
3. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.]; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство

- Юрайт, 2020. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7930-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451973> (дата обращения: 14.05.2020).
- 4 Пантелеев, А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1921-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67463> (дата обращения: 14.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. — СПб., 2011. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. — Москва, Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, 2020. — URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 06.04.2020). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный процесс реализуется в формате **смешанного обучения**.

Применяется расширенная виртуальная модель обучения, предполагающая обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с преподавателем и последующую самостоятельную работу студента по теме занятия. Работа **еженедельно** происходит по следующей схеме:

(1) лекция (контактная работа по расписанию занятий) – СРС (проработка лекционного материала с использованием текста, презентации, видео записи лекции);

(2) семинар (контактная работа по расписанию занятий, включающая совместное решение типовых заданий и обсуждение нетиповых задач) – СРС (выполнение текущей домашней работы по теме семинара (единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий) с последующим выборочным рецензированием силами преподавателя).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, электронная почта, при необходимости также используются программа Discord.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска.	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции подкомпетенции ОПК-2.ТАФиПр. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности с применением методов теории аналитических функций и её приложений.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием. Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно).

По теме каждого семинара на неделю задается текущая домашняя работа.

Индивидуальные задания содержат практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. По каждому контрольному мероприятию установлено максимальное и минимальное засчитываемое число баллов.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и ответ на зачете. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

РАЗРАБОТЧИК:

Зав. каф. ВМ-1, доцент, д.пед.н.



/Прокофьев А.А./

Рабочая программа дисциплины «Теория аналитических функций и ее приложения» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», направленности (профили) «Цифровая обработка сигналов и изображений» и «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1



А.А. Прокофьев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки



/ Т.П. Филиппова /