

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



Игнатова И.Г.

« 05 » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория аналитических функций и ее приложения»
(ТАФиП)

Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика»
Программы – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и
технической сферах» и «Цифровая обработка сигналов и изображений»

2015 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине
Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика» Программа – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»	
ОПК-2 способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления	ОПК-2.1 Готовность использовать фундаментальные математические знания
ДК-2 Способность применять математические методы при исследовании задач физики твердого тела и конденсированного состояния	ДК-2.1 Способность применять аппарат современного математического анализа, в том числе, асимптотические методы для исследования математических моделей
Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика» Программа – «Цифровая обработка сигналов и изображений»	
ОПК-2 способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления	ОПК-2.1 Готовность использовать фундаментальные математические знания

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки	Место дисциплины
Направление 01.04.04 «Прикладная математика» Программа – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»	Блок 1 «Дисциплины (модули)», Вариативная часть, дисциплина по выбору
Направление 01.04.04 «Прикладная математика» Программа – «Цифровая обработка сигналов и изображений»	Блок 1 «Дисциплины (модули)», Вариативная часть, дисциплина по выбору

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоём- кость (ЗЕ)	Общая трудоём- кость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	3	108	16	-	16	76	30

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятель- ная работа	Формы текущего контроля
	лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1 «Конформные отображения. Ряды Лорана. Вычеты».	12	12	-	34	Индивидуальное домашнее задание 1 (ДЗ 1). П/А – прилежание и активность студентов при изучении дисциплины. Рубежный контроль (тестирование).	
2 «Элементы операционного исчисления».	4	4		12	Индивидуальное домашнее задание 2 (ДЗ 2). П/А – прилежание и активность студентов при изучении дисциплины.	

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

			ремы 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 занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	16	Изучение учебной литературы, работа с ЭМИРС.
	14	Выполнение текущих заданий по темам практических занятий 1-6.
	5	Выполнение индивидуальных заданий БДЗ1.
	5	Подготовка к рубежному тестированию.
2	6	Изучение учебной литературы, работа с ЭМИРС.
	4	Выполнение текущих заданий по темам практических занятий 7-8.
	6	Выполнение индивидуальных заданий БДЗ2.
1-2	20	Зачет с оценкой.

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 (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Конформные отображения. Ряды Лорана. Вычеты».

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над индивидуальным домашним заданием, для подготовки экзамену (включают образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания).
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, индивидуальных домашних заданий (включают тексты лекций 1-6).
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 1).
- ✓ Материалы для самостоятельной работы, подготовки к рубежной контрольной работе (тестированию).

Модуль 2 «Элементы операционного исчисления».

- ✓ Материалы для самостоятельной работы, подготовки к экзамену (включают образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания).
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, индивидуальных домашних заданий, подготовки к контрольным работам, тесту (включают тексты лекций 7-8).
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 2).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Алфимов Г.Л. Специальные разделы математического анализа: Учеб. пособие / Алфимов Г.Л., Альшина Е.А. ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". – М. : МИЭТ, 2011. – 216 с. – Шифры: 517(075.8) – А.537.

2. Сборник задач по математике для втузов : Учеб. пособие для втузов: В 4-х ч. Ч. 3 : [Векторный анализ; Ряды и их применение; Теория функций комплексной переменной; Операционное исчисление; Интегральные уравнения; Уравнения в частных производных; Методы оптимизации] / Ефимов А.В. [и др.] ; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 5-е изд., перераб. – М. : Физматлит, 2009. – 544 с. – Информация в названии части уточнена по обложке книги. – Шифры: 51(076.1) – С-232.

3. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для бакалавров: [в 2-х ч.]. Ч. 2 : Специальные разделы высшей математики / Земсков В.Н. [и др.] ; Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.С. Поспелова. – Электрон. дан.. – М. : Юрайт, 2012. – 1 электрон. опт. диск (DVD); 7,42Мб. – (Электронные учебники издательства "ЮРАЙТ"). – Доступ открыт с 12.01.12 по 12.01.2017. – В б-ке имеется печатный аналог изд.: 51(076.1) С-232 Сборник задач по высшей математике : Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / Под ред. А.С. Поспелова. – 2011. – 624 с. – Систем. требования: ПО Adobe Acrobat; DVD-ROM. – Штфры: DVD.

Периодические издания

1. Журнал «Известия высших учебных заведений. Электроника»

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. ОРОКС – <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>
2. ЭБС издательства Лань – <http://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>
4. Википедия – свободная энциклопедия <http://ru.wikipedia.org>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС
(<http://orioks.miet.ru>)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

10. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

10. 1. Краткое описание используемых активных и интерактивных форм.

На практических занятиях по дисциплине используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

- Семинар-тренинг
- Семинар-дискуссия.

Большинство практических аудиторных занятий организационно состоит из двух частей: одна часть проходит в форме семинара-тренинга, другая – в форме семинара-дискуссии.

Форма семинара-тренинга и форма семинара-дискуссии соответствуют двум ступеням приобретения опыта деятельности – опыту репродуктивной и опыту продуктивной деятельности.

На семинаре-тренинге и семинаре-дискуссии деятельность педагога и деятельность учащихся обуславливают друг друга, причем деятельность учащегося в образовательном процессе доминирует. В основе обучения заложено диалоговое общение как между педагогом и студентами, так и между студентами. Характер взаимодействия педагога и студентов – сотрудничество.

Общая характеристика семинара-тренинга. Основное содержание обучения на семинаре-тренинге: деятельность учащихся по восприятию, осмыслению, запоминанию, закреплению базовых понятий, фактов, способов действий, самостоятельное применение базовых знаний и умений в стандартных и несколько измененных ситуациях (решение учащимися типовых учебных задач). В процессе решения студенты консультируются с педагогом и друг другом.

Типовой сценарий учебного занятия в форме семинара-тренинга включает в себя следующие этапы:

1. Проверка домашнего задания, актуализация исходных (для изучаемой темы) знаний и способов действий учащихся
2. Представление нового материала
3. Практика учащихся под руководством педагога

4. Самостоятельная практика учащихся

5. Подведение итогов (анализ преподавателя результатов работы группы в целом, самоанализ и самооценка учащимися собственной деятельности).

Общая характеристика семинара-дискуссии. Основное содержание обучения на семинаре-дискуссии: совместное решение учащимися эвристических учебных задач.

Задача педагога – обеспечить активное включение студентов в поисковую учебно-познавательную деятельность, организованную на основе внутренней мотивации. Учебная деятельность организуется как деятельность коллективно-распределенная, развернутая в атмосфере коллективного размышления, в ситуации дискуссии и совместных поисков, когда студенты обсуждают различные варианты решения задачи.

Типовой сценарий учебного занятия в форме семинара-дискуссии включает в себя следующие этапы:

1. Постановка задачи.
2. Анализ задачи, выдвижения гипотез и предложений.
3. Обсуждение гипотез и предложений.
4. Выбор и осуществление системы действий и операций по обнаружению искомого (собственно решение).
5. Подведение итогов, обобщение и систематизация.

10.2. Перечень занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных форм

№ п/п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Практическое занятие 1	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Изолированные особые точки».
2	Практическое занятие 2	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Ряды Лорана».
3	Практическое занятие 3	Семинар тренинг и семинар дискуссия по теме «Вычеты».
4	Практическое занятие 4	Семинар-тренинг по теме «Вычисление интегралов с помощью вычетов».
5	Практическое занятие 5	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Вычисление интегралов с помощью вычетов».
6	Практическое занятие 6	Рубежный контроль (тестирование).
7	Практическое занятие 7	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Разложение функций в ряд Фурье».
8	Практическое занятие 8	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Разложение функций в ряд Фурье»

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Тип ФОС	Код компетенции/ подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика» Программа – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»			
1	ФОС по подкомпетенции	ОПК-2.1.	Индивидуальные домашние задания 1-2. Текущие домашние задания. Тест (Рубежный контроль). Зачет с оценкой.
2	ФОС по подкомпетенции	ДК-2.1.	Зачет с оценкой.
Направление подготовки – 01.04.04 «Прикладная математика» Программа – «Цифровая обработка сигналов и изображений»			
1	ФОС по подкомпетенции	ОПК-2.1.	

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций и семинаров обязательно.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

Цель лекций, семинаров – обучение базовым знаниям и умениям. Освоение дисциплины на повышенном уровне осуществляется студентом самостоятельно. Лектор предоставляет студентам все необходимые для этого методические материалы, а также проводит для желающих еженедельные консультации. Тема консультации, как правило, повторяет тему лекции, которая читалась на неделе, предшествующей консультации. На консультациях обсуждаются задачи повышенного уровня сложности, теоретический материал по теме. Безусловно, во время консультаций можно получить помощь и по всем вопросам базового уровня.

12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 45 баллов), активность в семестре (в сумме 10 баллов) и сдача зачета с оценкой. (20 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена в таблице ниже (см. также журнал успеваемости на платформе ОРИОКС <http://www.rpk.miet.ru>). В таблице используются следующие сокра-

Максимальный балл					5			10	15				20	5		55	55	20
Минимальный балл					2,5			5	7,5				10	2,5		27,5	27,5	10

Обозначения: ДЗ – индивидуальное задание; РК – рубежный контроль; П/А – прилежание и активность студентов при изучении дисциплины.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 17 (17-я неделя зачетная).

При выставлении итоговой оценки используется следующая шкала:

Сумма баллов	Оценка
Менее 37,5	2
38 – 50	3
51 – 65	4
66 – 75	5

Разработчик:

Зав. каф. ВМ-1, д.пед.н.



/Прокофьев А.А./

Рабочая программа разработана на реализующей кафедре ВМ-1

и утверждена на заседании кафедры Зиме 2015 года, протокол № 13

Заведующий кафедрой ВМ-1



/Прокофьев А.А./

Лист согласования

Рабочая программа согласована с УООП

/Начальник УООП



/Никulina И.М./

