МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Спектральные задачи математической физики М2.ДВ.1

Направление подготовки: 010400.68 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Математическое моделирование
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Карчевский Е.М.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 990114

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Карчевский Е.М. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , ekarchev@yandex.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина знакомит студентов с методами численного решения интегральных уравнений, возникающих в некоторых задачах спектральной теории диэлектрических волноводов. Студенты приобретают навыки практического решения задач спектральной теории диэлектрических волноводов с помощью системы Matlab

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.68 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина по выбору Б3.ДВ.5 "Численные методы решения интегральных уравнений" относится к профессиональному циклу дисциплин, предназначена для студентов 4 курса (7 семестр). Базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Уравнения математической физики", "Численные методы".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные методы численного решения интегральных уравнений спектральных задач теории дифракции

2. должен уметь:

понимать и применять на практике методы численного решения интегральных уравнений

3. должен владеть:

навыками практического решения спектральных задач теории диэлектрических волноводов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимание основных положений спектральной теории диэлектрических волноводов и умение применять их на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные дифференциальные и интегральные уравнения спектральной теории диэлектрических волноводов	2	1-2	0	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Электромагнитные потенциалы как основа построения интегральных уравнений теории потенциала	2	3-4	0	6	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Условия на границах раздела сред и граничные интегральные уравнения теории дифракции	2	5-6	0	4	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Поведение амплитуд собственных волн на бесконечности	2	7	0	0	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Интегральные уравнения скалярного приближения слабонаправляющего волновода	2	8-9	0	0	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Поиск собственных волн волновода кругового поперечного сечения	2	10	0	0	3	домашнее задание
7.	Тема 7. Знакомство с основными возможностями системы Matlab	2	11	0	0	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Программирование в системе Matlab	2	12	0	0	3	контрольная точка
9.	Тема 9. Вычисление корней полинома и нулей функции	2	13	0	0	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Работа с матрицами	2	14	0	0	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Методы конечномерной аппроксимации интегральных операторов и интегральных уравнений	2	15-16	0	0	3	домашнее задание
12.	Тема 12. Численное решение интегральных уравнений и спектральных задач для интегральных операторов в системе Matlab	2	17-18	0	0	6	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			0	16	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные дифференциальные и интегральные уравнения спектральной теории диэлектрических волноводов

практическое занятие (6 часа(ов)):

Основные дифференциальные и интегральные уравнения спектральной теории диэлектрических волноводов Jcyjdyst lbaathtywbfkmyst b byntuhfkmyst ehfdytybz cgtrnhfkmyjq ntjhbb lb'ktrnhbxtcrb[djkyjdjljd

Тема 2. Электромагнитные потенциалы как основа построения интегральных уравнений теории потенциала

практическое занятие (6 часа(ов)):

Электромагнитные потенциалы как основа построения интегральных уравнений теории потенциала

Тема 3. Условия на границах раздела сред и граничные интегральные уравнения теории дифракции

практическое занятие (4 часа(ов)):

Условия на границах раздела сред и граничные интегральные уравнения теории дифракции

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Условия на границах раздела сред и граничные интегральные уравнения теории дифракции

Тема 4. Поведение амплитуд собственных волн на бесконечности

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Учет поведения поля интегральными представлениями решения задач дифракции

Тема 5. Интегральные уравнения скалярного приближения слабонаправляющего волновода

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Интегральные уравнения скалярного приближения слабонаправляющего волновода

Тема 6. Поиск собственных волн волновода кругового поперечного сечения

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Поиск собственных волн путем решения характеристического уравнения и спектральной задачи для интегрального уравнения

Тема 7. Знакомство с основными возможностями системы Matlab

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Работа в режиме прямых вычислений

Тема 8. Программирование в системе Matlab

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Работа с файлами

Тема 9. Вычисление корней полинома и нулей функции

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Вычисление корней полинома и нулей функции

Тема 10. Работа с матрицами

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Системы алгебраических уравнений

Тема 11. Методы конечномерной аппроксимации интегральных операторов и интегральных уравнений

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Методы конечномерной аппроксимации интегральных операторов и интегральных уравнений

Тема 12. Численное решение интегральных уравнений и спектральных задач для интегральных операторов в системе Matlab

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Численное решение интегральных уравнений и спектральных задач для интегральных операторов в системе Matlab

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные дифференциальные и интегральные уравнения спектральной теории диэлектрических волноводов	2	1-2	подготовка домашнего задания	16	домашнее задание
2.	Тема 2. Электромагнитные потенциалы как основа построения интегральных уравнений теории потенциала	2	3-4	подготовка домашнего задания	16	домашнее задание
3.	Тема 3. Условия на границах раздела сред и граничные интегральные уравнения теории дифракции	2	5-6	подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
4.	Тема 4. Поведение амплитуд собственных волн на бесконечности	2	7	подготовка домашнего задания	13	домашнее задание
5.	Тема 5. Интегральные уравнения скалярного приближения слабонаправляющего волновода	2	8-9	подготовка домашнего задания	16	домашнее задание
6.	Тема 6. Поиск собственных волн волновода кругового поперечного сечения	2	10	подготовка домашнего задания	13	домашнее задание
7.	Тема 7. Знакомство с основными возможностями системы Matlab	2	11	подготовка домашнего задания	13	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Программирование в системе Matlab	2	12	подготовка к контрольной точке	13	контрольная точка
9.	Тема 9. Вычисление корней полинома и нулей функции	2	13	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
10.	Тема 10. Работа с матрицами	2	14	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Методы конечномерной аппроксимации интегральных операторов и интегральных уравнений	2	15-16	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
12.	Тема 12. Численное решение интегральных уравнений и спектральных задач для интегральных операторов в системе Matlab	2	17-18	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				141	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные дифференциальные и интегральные уравнения спектральной теории диэлектрических волноводов

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла

Тема 2. Электромагнитные потенциалы как основа построения интегральных уравнений теории потенциала

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла

Тема 3. Условия на границах раздела сред и граничные интегральные уравнения теории дифракции

контрольная работа , примерные вопросы:

9 баллов

Тема 4. Поведение амплитуд собственных волн на бесконечности

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла

Тема 5. Интегральные уравнения скалярного приближения слабонаправляющего волновода

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла

Тема 6. Поиск собственных волн волновода кругового поперечного сечения

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла

Тема 7. Знакомство с основными возможностями системы Matlab

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла

Тема 8. Программирование в системе Matlab

контрольная точка , примерные вопросы:

6 баллов

Тема 9. Вычисление корней полинома и нулей функции

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла

Тема 10. Работа с матрицами

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла

Тема 11. Методы конечномерной аппроксимации интегральных операторов и интегральных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла

Тема 12. Численное решение интегральных уравнений и спектральных задач для интегральных операторов в системе Matlab

контрольная работа , примерные вопросы:

9 баллов

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Предусмотрена сдача зачета, вопросы для зачета - Приложение 1

7.1. Основная литература:

1. Васильева А.Б. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах: учебное пособие / А. Б. Васильева [и др.].?Изд. 3-е, испр..?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010.?429 с.

2. Калиткин Н. Н. Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. ? 2-е изд., исправленное. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 586 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=350803

3. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов[Электронный ресурс] / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Моск. гос. ун-т.?7-е изд..?Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 635 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4397/

4. Рябенький В. С. Метод разностных потенциалов и его приложения [Электронный ресурс] / В. С. Рябенький. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 432 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2298

7.2. Дополнительная литература:

1. Треногин В.А. Функциональный анализ. - М.: Наука, 1980. - 495 с.
2. Пресдорф З. Некоторые классы сингулярных уравнений. - М.: Мир, 1979. - 498 с.
3. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. - М.: Наука, 1977. - 640 с.
4. Плещинский Н.Б. Приложения теории интегральных уравнений с логарифмическими и степенными ядрами. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1987. - 160 с.
5. Насыров С.Р.. Метрические и линейные нормированные пространства: задачи к лабораторным занятиям по курсу "Функциональный анализ и интегральные уравнения" / С. Р. Насыров; Казан. гос. ун-т, Изд. 2-е, испр. и доп. - Казань: [Казанский государственный университет], 2008.-35 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Система MATLAB - http://www.math.msu.ru/department/uprug/courses.htm#tu
Система MATLAB - http://www.math.msu.ru/department/uprug/courses.htm#tu
Система MATLAB - http://www.math.msu.ru/department/uprug/courses.htm#tu
Система MATLAB - http://www.math.msu.ru/department/uprug/courses.htm#tu
Система MATLAB - http://www.math.msu.ru/department/uprug/courses.htm#tu

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Спектральные задачи математической физики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.68 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Математическое моделирование .

Автор(ы):
Карчевский Е.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У. _____
"__" _____ 201 __ г.