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

Интегральные преобразования Б3.ДВ.4

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Математическое моделирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Чугунов В.А. , Стехина К.Н.
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 965714

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) доцент, к.н. Стехина К.Н. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Kristina.Stekhina@kpfu.ru ; директор института математики и механики Чугунов В.А. директорат ИМиМ Институт математики и механики им.Н.И.Лобачевского , Vladimir.Chugunov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Данная дисциплина знакомит слушателей с одним из аналитических методов решения краевых задач для линейных дифференциальных уравнений в частных производных. Основой курса служит теория задачи Штурма-Лиувиля, на основе которой можно строить ядра интегральных преобразований по заданной математической модели. Интегральные преобразования Фурье, Ханкеля и другие получаются из общей теории как частный случай. Излагаемые теоретические основы иллюстрируются на конкретных примерах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина по выбору Б3.ДВ.4 "Интегральные преобразования" относится к профессиональному циклу дисциплин, предназначена для студентов 4 курса (7 семестр). Базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Алгебра и геометрия".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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:

терминологию теории интегральных преобразований;

2. должен уметь:

ориентироваться в каких случаях эффективно применение теории интегральных преобразований для решения краевых задач;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о задаче Штурма-Лиувиля, построении ядер интегральных преобразований по заданной математической модели;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки в решении краевых задач для линейных дифференциальных уравнений в частных производных с помощью интегральных преобразований.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Задача Штурма-Лиувиля	7	1-2	0	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Разложение по собственным функциям задачи Штурма-Лиувиля	7	3-6	0	0	8	письменная работа домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Применение интегральных преобразований для решения краевых задач	7	7-12	0	0	12	домашнее задание контрольная точка
4.	Тема 4. Интегральное преобразование Лапласа	7	13-18	0	0	12	письменная работа домашнее задание контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Задача Штурма-Лиувиля

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Основные определения; основные свойства собственных функций

Тема 2. Разложение по собственным функциям задачи Штурма-Лиувиля

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Разложение по собственным функциям на конечном интервале; разложение по собственным функциям на полубесконечном интервале; вычисление спектральной функции и ее свойства; разложение по собственным функциям на бесконечном интервале

Тема 3. Применение интегральных преобразований для решения краевых задач

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Основные понятия об интегральных преобразованиях. Применение интегральных преобразований для решения краевых задач

Тема 4. Интегральное преобразование Лапласа

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Интегральное преобразование Лапласа; основные свойства; теоремы разложения; теорема о свертке; применение формулы обращения для нахождения оригиналов; примеры применения преобразования Лапласа

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. Задача Штурма-Лиувиля	7	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Разложение по собственным функциям задачи Штурма-Лиувиля	7	3-6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
3.	Тема 3. Применение интегральных преобразований для решения краевых задач	7	7-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной точке	6	контрольная точка
4.	Тема 4. Интегральное преобразование Лапласа	7	13-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы 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. Задача Штурма-Лиувиля

домашнее задание , примерные вопросы:

3 балла Ознакомиться с основными определениями и терминологией по теме "Задача Штурма-Лиувиля"

Тема 2. Разложение по собственным функциям задачи Штурма-Лиувиля

домашнее задание , примерные вопросы:

3 балла Разложение по собственным функциям на различных интервалах.

контрольная работа , примерные вопросы:

10 баллов Разложение по собственным функциям на конечном интервале; разложение по собственным функциям на полубесконечном интервале; разложение по собственным функциям на бесконечном интервале.

письменная работа , примерные вопросы:

3 балла Вычисление спектральной функции и ее свойства.

Тема 3. Применение интегральных преобразований для решения краевых задач

домашнее задание , примерные вопросы:

5 баллов Основные понятия об интегральных преобразованиях.

контрольная точка , примерные вопросы:

10 баллов Применение интегральных преобразований для решения краевых задач.

Тема 4. Интегральное преобразование Лапласа

домашнее задание , примерные вопросы:

3 баллов Интегральное преобразование Лапласа. Основные свойства.

контрольная работа , примерные вопросы:

10 баллов Теоремы разложения; теорема о свертке; применение формулы обращения для нахождения оригиналов.

письменная работа , примерные вопросы:

3 балла Применения преобразования Лапласа

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Предусмотрена сдача зачета, примерные вопросы для зачета

1. Постановка задачи Штурма-Лиувиля.
2. Основные понятия об интегральных преобразованиях.
3. Интегральное преобразование Лапласа.

Полный перечень вопросов для зачета - Приложение 1

7.1. Основная литература:

1. Князев П.Н. Интегральные преобразования: учебное пособие для студентов математических факультетов университетов и пединститутов / П. Н. Князев; под ред. д.ф.-м.н., акад. АН БССР Ф. Д. Гахова.?Издание 3-е.?Москва: URSS: [Едиториал УРСС], 2011.?197 с.

2. Смирнов В. И. Курс высшей математики. Том III, часть 2 / В.И.Смирнов ; Прим. Е. А. Грининой: 10-е изд. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 816 с.

http://znanium.com/bookread.php?book=350366

3. 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

4.Васильева А.Б.,Тихонов Н.А. Интегральные уравнения. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург:Лань, 2009. - 160 с. http://e.lanbook.com/view/book/42/

7.2. Дополнительная литература:

1. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. - Москва, 1970, 710 стр.

2. Бейтмен Г. Таблицы интегральных преобразований / Г. Бейтмен, А. Эрдейи при участии В.Магнуса и др..?М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит. (Справочная математическая библиотека). Т. 1: Преобразования Фурье, Лапласа, Меллина / пер. с англ. Н. Я. Виленкина.?1969.?343 с.

3. Диткин В.А., Прудников А.П. Интегральные преобразования и операционное исчисление. - Москва, Физматгиз, 1961.

4. Салехов Л.Г. Методические разработки курса лекций уравнения математической физики (анализ и синтез Фурье) / ; Казан. гос. ун-т, мех.-мат. фак., Каф. дифференц. уравнений; Сост.: Л.Г.Салехов, И.А.Бикчантаев.?Казань: Б.и., 1999.?34с.

7.3. Интернет-ресурсы:

aux-inttrans - eqworld.ipmnet.ru/auxiliary/aux-inttrans.htm

exponenta - www.exponenta.ru/SOFT/MAPLE/kaluga/chap7.pdf

высшая математика - http://znanium.com/bookread.php?book=350366

интегральные уравнения - e.lanbook.com/view/book/42/

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Интегральные преобразования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):
Чугунов В.А. _____
Стехина К.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

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