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. Таюрский Д.А.

_____ "___" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Уравнения с частными производными Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика
Профиль подготовки: Математическое моделирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мокейчев В.С.

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 954317

Казань
2017

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. (доцент) Мокейчев В.С. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Valery.Mokeychev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Излагается современный подход к решению уравнений в частных производных

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.04 Прикладная математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина по выбору Б3.ДВ.7 "Уравнения с частными производными" относится к профессиональному циклу дисциплин, предназначена для студентов 4 курса (8 семестр). Базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

современную теорию дифференциальных уравнений с частными производными

2. должен уметь:

ориентироваться в сложных вопросах современной теории уравнений в частных производных

3. должен владеть:

современными методами решения дифференциальных уравнений с частными производными

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки самостоятельного решения дифференциальных уравнений с частными производными

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Теория обобщенных функций	8	1-2	0	0	5	Письменная работа
2.	Тема 2. Пространства Соболева	8	3-4	0	0	5	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Пространство быстро убывающих функций	8	5-6	0	0	5	Контрольная работа
4.	Тема 4. Преобразование Фурье медленно растущих обобщенных функций	8	7-8	0	0	5	Письменная работа
5.	Тема 5. Примеры неразрешимых в классе обобщенных функций дифференциальных уравнений	8	9-10	0	0	5	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Понятие фи -распределения	8	11-12	0	0	5	Контрольная точка
7.	Тема 7. Сходимость рядов в классе фи-распределений	8	13-14	0	0	5	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Теория разрешимости в классе фи -распределений	8	15-16	0	0	5	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	0	40	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теория обобщенных функций

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Общий вид обобщенных функций Пространство обобщенных функций Пространство медленно растущих обобщенных функций

Тема 2. Пространства Соболева

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Пространства Соболева Обобщенное решение дифференциального уравнения в частных производных

Тема 3. Пространство быстро убывающих функций

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Пространство быстро убывающих функций Отсутствие обобщенных решений (на примере вынужденных колебаний струны).

Тема 4. Преобразование Фурье медленно растущих обобщенных функций

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Преобразование Фурье медленно растущих обобщенных функций Использование преобразования Фурье для решения дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Тема 5. Примеры неразрешимых в классе обобщенных функций дифференциальных уравнений

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Задача о колебании струны

Тема 6. Понятие фи -распределения

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Понятие фи -распределения Множество фи-распределений Сходимость в пространстве фи-распределений.

Тема 7. Сходимость рядов в классе фи- распределений

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Сходимость в классе фи- распределений Теория фи-стационарных операторов. Регулярность фи- распределений.

Тема 8. Теория разрешимости в классе фи -распределений

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Теорема о спектре фи- задачи Теория разрешимости в классе фи -распределений

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. Теория					

обобщенных функций

8	1-2	подготовка к письменной

работе

8	письменная

работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Пространства Соболева	8	3-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Пространство быстро убывающих функций	8	5-6	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Преобразование Фурье медленно растущих обобщенных функций	8	7-8	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
5.	Тема 5. Примеры неразрешимых в классе обобщенных функций дифференциальных уравнений	8	9-10	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
6.	Тема 6. Понятие фи -распределения	8	11-12	подготовка к контрольной точке	8	контрольная точка
7.	Тема 7. Сходимость рядов в классе фи-распределений	8	13-14	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
8.	Тема 8. Теория разрешимости в классе фи -распределений	8	15-16	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				68	

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. Теория обобщенных функций

письменная работа , примерные вопросы:

10 баллов Изложить в письменной форме основные положения теории обобщенных функций

Тема 2. Пространства Соболева

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла Изучить по предлагаемой литературе теорию пространств Соболева

Тема 3. Пространство быстро убывающих функций

контрольная работа , примерные вопросы:

10 баллов Проверка знаний основных определений теории быстро убывающих функций

Тема 4. Преобразование Фурье медленно растущих обобщенных функций

письменная работа , примерные вопросы:

2 балла Изложить в письменной форме основные положения теории преобразований Фурье

Тема 5. Примеры неразрешимых в классе обобщенных функций дифференциальных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла Изучить по предлагаемой литературе примеры неразрешимых в классе обобщенных функций дифференциальных уравнений

Тема 6. Понятие фи -распределения

контрольная точка , примерные вопросы:

2 балла Проверка знаний определений теории фи- распределений

Тема 7. Сходимость рядов в классе фи- распределений

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла Изучить по предлагаемой литературе теорию сходимости рядов в классе фи-распределений

Тема 8. Теория разрешимости в классе фи -распределений

контрольная работа , примерные вопросы:

10 баллов Проверка знаний теории разрешимости в классе фи -распределений

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Предусмотрена сдача зачета, вопросы для зачета - Приложение 1

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Пространство обобщенных функций
2. Общий вид обобщенных функций
3. Пространство медленно растущих обобщенных функций
4. Преобразование Фурье медленно растущих функций
5. Пространство Соболева.
6. Обобщенное решение дифференциального уравнения в частных производных.
7. Отсутствие обобщенных решений (на примере вынужденных колебаний струны).
8. Множество фи-распределений.
9. Сходимость рядов в пространстве фи- распределений.
10. Теория фи-стационарных операторов.
11. Теорема о спектре фи- задачи.
12. Регулярность фи- распределений.
13. Использование преобразования Фурье для решения дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

7.1. Основная литература:

1. Широкова Е.А. Уравнения математической физики: методическое пособие / Е. А. Широкова, В. А. Сочнева; ФГАОУВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т'.?Казань: [Казанский университет], 2010.?51 с.

2. Бушманова Г.В. Уравнения математической физики: [учебное пособие] / Г. В. Бушманова; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т'.?[2-е изд., испр.].?Казань: [Казанский университет], 2011.?126 с.

3. Салехова И.Г. Методическое пособие для проведения практических занятий по курсу 'Уравнения математической физики' / Казан. (Приволж.) федер. ун-т; [сост.: к.ф.-м.н., доц. И. Г. Салехова, к.ф.-м.н. С. Г. Аблаева].?Казань: [Казанский (Приволжский) федеральный университет], 2010.?149 с.

4.Методическое пособие для проведения практических занятий по курсу 'Уравнения математической физики' [Текст: электронный ресурс] / Казан. (Приволж.) федер. ун-т ; [сост.: к.ф.-м.н., доц. И. Г. Салехова, к.ф.-м.н. С. Г. Аблаева] .? Электронные данные (1 файл: 1,47 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый .

http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-785436.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Владимиров В.С. Уравнения математической физики : учебник для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов .? Издание 2-е, стереотипное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004 .? 400 с.

2. Ильин А.М. Уравнения математической физики: учебное пособие. - М.: Физматлит, 2009. - 192 с.http://e.lanbook.com/view/book/2181/

7.3. Интернет-ресурсы:

Линейные дифференциальные уравнения с частными производными - www.mathnet.ru/intf112

Тепломассообмен: Учебное пособие - http://znanium.com/bookread.php?book=238920

Уравнения математической физики. Практикум по решению задач - http://e.lanbook.com/view/book/140/

Уравнения математической физики: учебное пособие - http://e.lanbook.com/view/book/2181/

Методическое пособие - http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-785436.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Уравнения с частными производными" 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 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):
Мокейчев В.С. _____
"__" _____ 201 __ г.

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