

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

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

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Численные методы и математическое моделирование ЕН.Ф.4.3

Специальность: 010801.65 - Радиофизика и электроника

Специализация: Защита информации

Квалификация выпускника: РАДИОФИЗИК

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хуторова О.Г.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

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) Хуторова О.Г. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем ,
Olga.Khutorova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В задачи курса входят обучение основным методам построения математических моделей задач радиофизики, применению численных методов для их решения, оценке погрешностей численных методов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ЕН.Ф.4 Общие математические и естественно-научные дисциплины" основной образовательной программы 010801.65 Радиофизика и электроника и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - БЗ.ДВ10

Входные курсы: Информатика. Языки программирования, Статистическая радиофизика, дифференциальные уравнения.

Требования к знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) - знания архитектуры персональных компьютеров и компьютерных сетей; умение эксплуатировать современную вычислительную технику, умение пользоваться современными алгоритмами и знать теорию дифференциального и интегрального исчисления.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

понимать возможности и границы применимости различных численных методов при построении моделей на ЭВМ.

2. должен уметь:

использовать информационные технологии для решения физических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию и находить ее в информационных сетях, использовать моделирование случайных процессов, методы обработки временных рядов, решение систем дифференциальных уравнений.

3. должен владеть:

приобрести навыки реализации численных методов на ЭВМ, используя современные средства программирования и математических расчетов.

применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 40 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. Введение. Задачи курса. Математическое моделирование в радиофизике. Организация функций, переменных, дискретных аргументов.	8	1-2	0	0	0	
2.	Тема 2. Генерация распределенных псевдослучайных чисел. Метод Монте-Карло. Линейная и нелинейная регрессия.	8	3-5	0	0	0	
3.	Тема 3. Моделирование на ЭВМ сигналов и помех.	8	6-8	0	0	0	
4.	Тема 4. Методы анализа временных рядов. Корреляционный анализ. Фурье анализ. Цифровой многомерный анализ.	8	9-17	0	0	0	
5.	Тема 5. Аттестация	8		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет

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	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Задачи курса. Математическое моделирование в радиофизике. Организация функций, переменных, дискретных аргументов.

Тема 2. Генерация распределенных псевдослучайных чисел. Метод Монте-Карло. Линейная и нелинейная регрессия.

Тема 3. Моделирование на ЭВМ сигналов и помех.

Тема 4. Методы анализа временных рядов. Корреляционный анализ. Фурье анализ. Цифровой многомерный анализ.

Тема 5. Аттестация

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, решение задач на компьютере, программирование, компиляция, отладка и оценка полученных результатов). Кроме этого используются традиционные методы - сочетание лекционных и практических занятий. Часть практических заданий предлагается студентам для самостоятельной внеаудиторной работы.

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

Тема 1. Введение. Задачи курса. Математическое моделирование в радиофизике. Организация функций, переменных, дискретных аргументов.

Тема 2. Генерация распределенных псевдослучайных чисел. Метод Монте-Карло. Линейная и нелинейная регрессия.

Тема 3. Моделирование на ЭВМ сигналов и помех.

Тема 4. Методы анализа временных рядов. Корреляционный анализ. Фурье анализ. Цифровой многомерный анализ.

Тема 5. Аттестация

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для самостоятельной подготовки:

Математическое моделирование в радиофизике.

Организация функций, переменных, дискретных аргументов в языках программирования и математических пакетах.

Решение задачи: представление дискретных аргументов.

Теорема Котельникова

Генерация распределенных псевдослучайных чисел.

Метод Монте-Карло.

Линейная и нелинейная регрессия.
Моделирование на ЭВМ сигналов и помех.
Методы анализа временных рядов.
Корреляционный анализ
Фурье анализ.
Цифровой многомерный анализ.
Задачи для практической работы:
Теорема Котельникова (см. методическое пособие).
Метод Монте-Карло.
Нелинейная регрессия.
Корреляционный анализ
Фурье анализ.
Цифровой многомерный анализ

7.1. Основная литература:

Хуторова О.Г. Численные методы и математическое моделирование. Методическое пособие. [Электронный ресурс] Казань.- 2009.
Тептин Г.М., Хуторова О.Г., Журавлев А.А. Математическое моделирование. Учебно-методическое пособие. Часть 1. Казань.- 2009.
Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков. М.; СПб.: ФИЗМАТЛИТ и др., 2001.

7.2. Дополнительная литература:

Пешель М. Моделирование сигналов и систем. М.: Мир.- 1981.
Биндер К., Хеерман Д. В. Моделирование методом Монте-Карло в статистической физике (пер. с англ.). - М.: Наука.- 2009.
Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB С-Пб: Питер, 2005 512 с.
Кузнецов, Д.Ф. Стохастические дифференциальные уравнения: теория и практика численного решения: [с программами для PC в системе MATLAB 7.0] Петербург: Изд-во Политехнического университета, 2009.-767 с
Гумеров А. М. Применение пакета MathCad для моделирования технологических процессов: учебное пособие.-Казань: КГТУ, 2009
Черкасов А.М., Численные методы. Решение задач. 2007 год. 88 стр.
Бахвалов, Жидков, Кобельков. Численные методы. 2003 год. 630 стр.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Численные методы и математическое моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 010801.65 "Радиофизика и электроника" и специализации Защита информации .

Автор(ы):

Хуторова О.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.