

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.

Программа дисциплины

Распространение и дифракция электромагнитных волн Б1.В.ОД.6

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Осипов Е.А.

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

Казань
2016

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) ассистент, б/с Осипов Е.А. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Evgenij.Osipov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ввести студентов в проблематику, связанную с распространением и дифракцией волн.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.04.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Дисциплина осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантность в восприятии социальных и культурных различий
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основных мер по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью 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:

Основные принципы волновых процессов.

Математические постановки задач.

2. должен уметь:

Решать задачи распространения и дифракции волн.

3. должен владеть:

Способностью ориентироваться в методах, используемых для решения задач распространения и дифракции волн.

Навыки применения нестандартных методов в решении подобных задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Волновые процессы в электродинамике и упругих средах	3	1-8	0	0	8	
2.	Тема 2. Методы решения задач распространения и дифракции волн	3	9-13	0	0	5	
3.	Тема 3. Не типовые задачи. Модели сложных волновых процессов в электродинамике и теории упругости	3	14-18	0	0	5	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Волновые процессы в электродинамике и упругих средах

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Рассмотрение основных уравнений волновых процессов. Общая постановка задач.

Тема 2. Методы решения задач распространения и дифракции волн

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Классические методы решения задач электродинамики. Классические методы решения задач теории упругости.

Тема 3. Не типовые задачи. Модели сложных волновых процессов в электродинамике и теории упругости

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Нестандартные методы решения волновых задач. Метод частичных областей при решении задач распространения и дифракции электромагнитных и упругих волн

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. Волновые процессы в электродинамике и упругих средах	3	1-8	Изучение формул и законов волновых процессов.	24	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Методы решения задач распространения и дифракции волн	3	9-13	Решение типовых граничных задач	15	Письменная работа
3.	Тема 3. Не типовые задачи. Модели сложных волновых процессов в электродинамике и теории упругости	3	14-18	Решение не типовых граничных задач	15	Письменная работа
	Итого				54	

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. Волновые процессы в электродинамике и упругих средах

Устный опрос , примерные вопросы:

Озвучивание основных систем уравнений теории электродинамики и теории упругости.
Постановка граничных условий, условий сопряжений различных сред.

Тема 2. Методы решения задач распространения и дифракции волн

Письменная работа , примерные вопросы:

Задачи дифракции электромагнитных и упругих волн.

Тема 3. Не типовые задачи. Модели сложных волновых процессов в электродинамике и теории упругости

Письменная работа , примерные вопросы:

Задачи дифракции электромагнитных и упругих волн при наличии неоднородностей в среде или средах распространения волн.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к экзамену:

1. Условия на границе раздела сред;
2. Постановка задач дифракции;
3. Методы решения задач дифракции в однородных средах;
4. Неклассические методы решения задач дифракции;
5. Постановка задачи дифракции в неоднородной системе в двумерном пространстве;
6. Постановка задачи дифракции в неоднородной системе в трехмерном пространстве;
7. Метод конечных областей;
8. Динамические системы. Переход к комплексным амплитудам;
9. Основные проблемы при решении задач дифракции в неоднородных средах;
10. Распространение энергии при дифракции волн.

Дополнительные вопросы:

1. Динамические процессы и их классификация.
2. Стационарные и нестационарные процессы.
3. Упругие волны в изотропной среде.
4. Поверхностные упругие волны.
5. Основные уравнения и граничные условия плоской теории упругости.
6. Задача Коши в полуплоскости.
7. Отражение упругой волны от границы полуплоскости
8. Задача о скачке на прямой.
9. Дифракция упругой волны на трещине.
10. Собственные колебания упругой полосы. Метод интегрального преобразования Фурье.
11. Собственные колебания упругой полосы. Метод разделения переменных.
12. Собственные колебания двух сопряженных полос.
13. Собственные колебания полуоткрытого упругого волновода.
14. Ортогональность системы собственных волн упругого волновода.
15. Полнота системы собственных волн плоского упругого волновода.
16. Энергия плоской волны.
17. Распределение энергии в плоском упругом волноводе.
18. Задача сопряжения плоских упругих волноводов.
19. Задача дифракции упругой волны на неоднородности в плоском упругом волноводе.
20. Задача сопряжения полуоткрытых упругих волноводов.

7.1. Основная литература:

Уравнения математической физики, Бушманова, Галина Владимировна, 2011г.

1. Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 9-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 431 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4389

2. Кузнецов С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=412940>

3. Плещинский, Николай Борисович (д-р физ.-мат. наук ; 1955-) .

Модели и методы волноводной электродинамики [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Б. Плещинский ; Казан. гос. ун-т .? Электронные данные (1 файл: 0,7 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 6-го семестра .? Документ является электронной копией оригинала: Модели и методы волноводной электродинамики: учебное пособие / Н. Б. Плещинский. -- Казань: [Казан. гос. ун-т], 2008. -- Фондодержатель Научная библиотека Казанского федерального университета .? Режим доступа: открытый.

<URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_64_ds012.pdf>.

7.2. Дополнительная литература:

1. Плещинский Н.Б. Модели и методы волноводной электродинамики: учебное пособие / Н. Б. Плещинский; Казан. гос. ун-т - Казань: [Казан. гос. ун-т], 2008, 103 с

2. Насыров А.М. ВОЛНОВЫЕ процессы. Ч.7, Распространение упругих волн/ А.М.Насыров,А.В.Христофоров: Учеб.-метод.пособие / А.М.Насыров; Казан.гос.ун-т,Физ.фак. - Казань: Б.и., 1998, 55с.

3. Горшков А.Г., Медведский А.Л., Рабинский Л.Н. Волны в сплошных средах. Физматлит, 2004. 472 с.

Автор(ы):

Осипов Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У. _____

"__" _____ 201__ г.