

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



подписано электронно-цифровой подписью

### 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 9149714

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) 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 обязательные дисциплины. 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-6 (общекультурные компетенции)	способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность владеть одним из иностранных языков на уровне, не ниже разговорного
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способность самостоятельно, методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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:

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.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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	

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. 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
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.

### **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](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](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.
4. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики. Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие в 3 т. / Под ред. Г. С. Ландсберга. - 13-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 656 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2239](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2239)

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Лекции -

[http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_mathematics/2389/%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A2%D0%90%D0](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_mathematics/2389/%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A2%D0%90%D0)

Лекции по теории упругости - <http://www.soprotmat.ru/lectuprugost1.htm>

Осесимметричные задачи теории упругости - <http://www.twirpx.com/file/113324/>

Сайт КФУ. Статья. - [http://kpfu.ru/publication?p\\_id=35076](http://kpfu.ru/publication?p_id=35076)

Сумматорные и интегральные уравнения периодических задач дифракции -

[http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ivm&paperid=1729&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ivm&paperid=1729&option_lang=rus)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Распространение и дифракция электромагнитных волн" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Освоение дисциплины "Периодические задачи теории упругости" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Аудитория, оснащенная доской и мелом

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Математическое моделирование .

Автор(ы):

Осипов Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.