

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.29 Распространение электромагнитных волн»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "12" февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. каф. РФиЭ

должность



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

должность

подпись

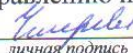
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

код наименование



личная подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Чмерева Т.М., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Распространение электромагнитных волн» является формирование компетенций (ОПК-1,2,3), способствующих свободному владению соответствующим разделом физики и развитию навыков самостоятельной работы.

Задачи:

Изучение основных понятий и уравнений физики электромагнитных волн, явлений, связанных с распространением электромагнитных волн, а также приобретение навыков решения задач по данной дисциплине.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Электричество и магнетизм*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.28 Лазерная техника и лазерные технологии, Б.1.В.ОД.5 Теория колебаний, Б.1.В.ДВ.3.2 Электромагнитное поле в волноводах и резонаторах, Б.1.В.ДВ.4.1 Физика неионизирующих излучений, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-производственная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия и уравнения электродинамики, применительно к электромагнитным волнам;- основные явления, связанные с распространением электромагнитных волн;- методы решения волновых уравнений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- объяснять явления, связанные с распространением электромагнитных волн;- применять теоретические знания к решению конкретных практических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками использования базовых знаний в области математики и естественных наук в профессиональной деятельности.	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- терминологию, используемую в физике волн;- основные источники учебной и научной информации по данной дисциплине. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- находить в различных источниках и систематизировать информацию по изучаемой дисциплине. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками самостоятельного освоения новых знаний.	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- стандартные задачи по общей физике и способы их решения. <p>Уметь:</p>	ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания к решению практических задач; - излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска и систематизации информации для решения стандартных задач профессиональной деятельности 	<p>деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	92,75	92,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электромагнитные волны в вакууме	38	6	4	4	24
2	Электромагнитные волны в однородной и изотропной среде	40	4	4	6	26
3	Излучение электромагнитных волн	28	4	4		24
4	Интерференция и дифракция	34	4	4	6	20
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Электромагнитные волны в вакууме

Введение. Математическое описание векторных полей. Поток вектора, циркуляция вектора, ротор вектора, градиент, дивергенция. Уравнения Максвелла в вакууме в интегральной и дифференциальной формах. Волновое уравнение. Плоская, сферическая и цилиндрическая электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Поляризация плоских электромагнитных волн. Стоячие электромагнитные волны. Эффект Доплера для электромагнитных волн.

Раздел 2 Электромагнитные волны в однородной и изотропной среде

Уравнения Максвелла в веществе. Ток смещения и ток проводимости. Материальные уравнения. Плоские монохроматические волны в изотропной среде. Классическая электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Отражение и преломление электромагнитных волн на плоской границе раздела двух сред.

Раздел 3 Излучение электромагнитных волн

Испускание электромагнитных волн осциллирующим диполем и зарядом, движущимся с ускорением. Угловое распределение излучаемой диполем энергии. Мощность излучения. Радиационное затухание.

Раздел 4 Интерференция

Интерференция монохроматических волн. Когерентность. Интерференция плоских волн. Интерференция волн от точечных источников. Условия максимумов и минимумов интенсивности. Интерференционные опыты. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционные решетки.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Знакомство с лабораторными комплексами ЛКВ-1 и ЛКО	2
2	1	Изучение стоячих волн. Колебания струны.	4
3	2	Электромагнитные волны в кабеле	5
4	4	Дифракция света на ультразвуке	5
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Уравнение волны. Электромагнитные волны в вакууме. Вектор Пойнтинга.	4
3-4	1	Эффект Доплера для электромагнитных волн	4
5-6	2	Электромагнитные волны в однородной и изотропной среде. Ток смещения и ток проводимости.	4
7-8	3	Излучение электромагнитных волн	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Электромагнитные поля и волны : учебное пособие / В.А. Замотринский, Ж.М. Соколова, Е.В. Падусова, Л.И. Шангина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР), Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники. - Томск : ТУСУР, 2012. - 184 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-86889-318-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480475>.

2. Боков, Л.А. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Л.А. Боков, В.А. Замотринский, А.Е. Мандель ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. - 410 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-86889-578-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208611>.

5.2 Дополнительная литература

1. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М. : Физматлит : ЛБЗ ; СПб. : Невский Диалект, 2001. - 256 с. : ил. - Библиогр.: с. 239-253. - ISBN 5-93208-031-0.

2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 4-е изд., испр. - М. : Лаборатория базовых знаний, 2001. - 432 с. : ил - ISBN 5-93208-044-2.

3. Чмерева, Т. М. Физика колебаний и волн [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / Т. М. Чмерева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. радиофизики и электроники. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. - 75 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.ph4s.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.

2. <http://kvant.mccme.ru/> - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».

3. <http://www.physbook.ru/> - Электронные учебники и журналы по физике.

4. <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index> - Журнал экспериментальной и теоретической физики.

5. <https://ufn.ru/> - Успехи физических наук : журнал.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

4. Свободное программное обеспечение для моделирования поведения электромагнитных волн в различных средах МЕЕР http://ab-initio.mit.edu/wiki/index.php/Meep_download.

5. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/>, в локальной сети ОГУ.

6. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (2234, 2235), семинарского типа (2234, 2235, 2336), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, учебными плакатами.

Учебная лаборатория 2331 для проведения лабораторных занятий. Аудитория оснащена лабораторными комплексами по оптике ЛКО-1 и физике волновых процессов ЛКВ-1.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся 2335, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.