

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.1 Электромагнитные поля и волны»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 6 от " 05 " 02 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи



Исполнители:

Зав. кафедр БФФКС

должность

подпись



расшифровка подписи

Бердинский В.Л.

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Бердинский В.Л.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

Цель (цели) освоения дисциплины:

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов представлений об особенностях распространения и генерации электромагнитных колебаний в системах с ограниченной геометрией.

Задачи:

- иметь представление о поведении электромагнитного поля в системах с ограниченной геометрией (в волноводах и резонаторах), и об особенностях построения резонаторных и волноводных систем для различных частотных диапазонов;
- знать основные параметры стационарных режимов работы передающих и генерирующих систем, физические процессы, способствующие и мешающие направленной передаче и генерации колебаний;
- иметь навыки расчета электромагнитных полей в волноводах и резонаторах различной природы и формы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.8 Русский язык и культура речи, Б.1.Б.10.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ, Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<u>Знать:</u> основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; <u>Уметь:</u> формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; <u>Владеть:</u> навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<u>Знать:</u> основные методы научно-исследовательской деятельности; <u>Уметь:</u> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; <u>Владеть:</u> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.	ОПК-7 способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы научно-исследовательской деятельности в области физики жидкостей; особенности представления научной деятельности в области полученных знаний в устной и письменной форме; Уметь: использовать положения, категории и законы логики и философии для анализа и оценивания различных задач и проблем современной физики; Владеть: навыками анализа полученных данных, способностью анализировать литературные данные.	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	129,75	129,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация линий передачи энергии ЭМП. Двухпроводная и ленточная линии.		4	2		12
2	ЭМП в прямоугольном волноводе.		6	2		16
3	ЭМП в цилиндрическом волноводе. Коаксиальная линия.		4	4		14
4	Диэлектрический цилиндрический волновод. Оптоволоконные линии связи.		2			18
5	Классификация резонаторов для генерации ЭМ колебаний.		4	2		24
6	ЭМП в прямоугольном резонаторе.		4	2		16
7	ЭМП в цилиндрическом резонаторе. Резонатор с потерями.		6	2		18

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Открытые резонаторы. ЭМП в конфокальном резонаторе.		4	2		12
	Итого:	180	34	16		130
	Всего:	180	34	16		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Классификация линий передачи энергии ЭМП. Двухпроводная и ленточная линии.

Классификация систем для передачи энергии ЭМП. Отражение наклонно-падающей ЭМ волны от идеально проводящей плоскости. ЭМП между параллельными проводящими плоскостями. Н-волна. Свойства Н-волн, Е-волн, Т-волн в системе параллельных проводящих плоскостей.

№2 ЭМП в прямоугольном волноводе. Прямоугольный волновод. H_{mn} -волны. H_{10} -волна.

Свойства. Схематичное изображение. E_{mn} -волны. E_{11} -волна. Свойства. Схематичное изображение.

№3 ЭМП в цилиндрическом волноводе. Коаксиальная линия. Цилиндрический волновод.

H_{mn} -волны. Свойства H_{11} -волны и E_{01} -волны в цилиндрическом волноводе. Схематичное изображение. ЭМ волны в коаксиальном волноводе.

№4 Диэлектрический цилиндрический волновод. Оптоволоконные линии связи.

Физические основы и история оптических линий связи. Принципиальная схема. Характеристики. Одномодовые и многомодовые световоды. Профиль показателя преломления. Распределение поля по оси световода. Физические явления, ограничивающие дальность, скорость и качество передачи данных (поглощение, дисперсия, межсоединения). Основные компоненты ВОЛС (источники, приемники и модуляторы света и т.д.)

№5 Классификация резонаторов для генерации ЭМ колебаний. Классификация ЭМ колебательных систем. Резонаторы.

№6 ЭМП в прямоугольном резонаторе. Прямоугольный объемный резонатор. Основные этапы решения.

№7 ЭМП в цилиндрическом резонаторе. Резонатор с потерями. Круглый цилиндрический резонатор. Основные этапы решения. Резонатор с потерями.

№8 Открытые резонаторы. ЭМП в конфокальном резонаторе. Открытый резонатор с плоскими зеркалами. Продольные и поперечные моды резонатора. Конфокальный резонатор. Преимущества. Распределение электрического поля на зеркалах плоского резонатора с прямоугольными и круглыми зеркалами. Потери резонатора. Распределение электрического поля в объеме резонатора. Гауссов пучок его структура и свойства.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1		Классификация линий передачи энергии ЭМП.	2
2		Двухпроводная и ленточная линии.	2
3		ЭМП в прямоугольном волноводе.	4
4		ЭМП в цилиндрическом волноводе. Коаксиальная линия.	2
5		Диэлектрический цилиндрический волновод. Оптоволоконные линии связи.	2
6		ЭМП в цилиндрическом резонаторе. Резонатор с потерями.	2
7		Открытые резонаторы. ЭМП в конфокальном резонаторе.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Летута, С. Н. Введение в физику [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Летута, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 501 с. - Библиогр.: с. 438-439. - ISBN 978-5-4418-0002-0.

2. Филиппов, В. С. Введение в классическую электродинамику [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. С. Филиппов. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2002. - 64 с : ил. - (Конспекты лекций по радиотехническим дисциплинам ; вып. 6). - Библиогр.: с. 64. - ISBN 5-94818-007-7.

5.2 Дополнительная литература

1. Забродский, А. Г. Электронные свойства неупорядоченных систем [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Забродский, С. А. Немов, Ю. И. Равич. - СПб. : Наука, 2000. - 72 с. : ил. - (Новые разделы физики полупроводников).

2. Мишин, Д. Д. Магнитные материалы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. Д. Мишин. - М. : Высш. шк., 1991. - 384 с. : ил. - Прил.: с. 325-373. - Библиогр.: с. 374. - ISBN 5-06-000628-X.

3. Петров, Б. М. Электродинамика и распространение радиоволн [Текст] : учеб. для вузов / Б. М. Петров. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия-Телеком, 2003. - 558 с. : ил. - Библиогр.: с. 547-553. - ISBN 5-93517-073-6.

4. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии [Текст] : учебник для вузов / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - М. : Мир : АСТ, 2003. - (Методы в химии). - Библиогр.: с. 658-673. - ISBN 5-03-003470-6. - ISBN 5-17-018760-2.

5.3 Периодические издания

1. Теоретическая и математическая физика. Журнал.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики.
3. Успехи физических наук. Журнал. МАИК. Наука.
4. Оптика и спектроскопия. Журнал. МАИК. Наука.
5. Журнал технической физики. МАИК. Наука.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.

- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

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

- Операционная система Windows
- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7 ZIP

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены 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.