



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Крайнова Г. С.

(подпись)

« 15 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой физики
низкоразмерных структур

Саранин А. А.

(подпись)

« 15 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Специальные разделы электродинамики для фотоники»

Направление подготовки – 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5

лекции 36 час.

практические занятия 54 час.

лабораторные работы не предусмотрены.

в том числе с использованием МАО лек. ___ /пр. 36 /лр. ___ час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе подготовка к экзамену 27 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены.

контрольная работа 5 семестр

Зачет нет

Экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 218.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики низкоразмерных структур, протокол № 1 от « 15 » сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой д. ф.-м. н., профессор Саранин А. А.

Составитель: к. физ.-мат. наук, доцент Александрова Н. Я.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 11.04.03 Electronics and nanoelectronics

Study profile "Nanotechnologies in electronics"

Course title: Special sections of electrodynamics for photonics

Variable part of the Compulsory Disciplines Block, 4 credits.

The total complexity of the discipline is 4 credit units, 144 hours. The curriculum provides lecture classes (36 hours), practical classes (54 hours), independent work of a student (54 hours, including 27 hours for preparation for the exam). Discipline is implemented on the 3rd course in the 5th semester.

Instructor: Aleksandrova N.Ya. Ph.D., Associate Professor, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

Learning outcomes:

GPC-1, the ability to represent the scientific picture of the world that is adequate to the current level of knowledge based on knowledge of the main provisions, laws and methods of the natural sciences and mathematics;

GPC-2, the ability to identify the natural-science essence of problems arising in the course of professional activity, to involve the corresponding physical and mathematical apparatus for their solution;

GPC-3, willingness to analyze and systematize the results of research, to present materials in the form of scientific reports, publications, presentations.

Course description: the main provisions of the discipline should be used further in the study of the following disciplines: "Quantum Theory of Solids", "Physics of Semiconductors and Low-Dimensional Systems", "Physics of Condensed Matter".

Main course literature:

1. Electrodynamics. Special theory of relativity. Electromagnetic field theory [Electronic resource]: a teaching aid / - Electron. text data. - Ekaterinburg: Ural Federal University, 2014. - 72 p. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/68416.html> - EBS "IPRbooks"
2. Kuhar E.I. Lectures on educational discipline "Fundamentals of theoretical physics." Electrodynamics. [Electronic resource]: study guide / EI Kukhar - Electron. text data. - Volgograd: Volgograd State Socio-Pedagogical University, 2017. - 57 p. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/70731.html> - EBS "IPRbooks"
3. Gorbachev A.P. Electromagnetic waves in rectangular and round waveguides [Electronic resource]: a tutorial / Gorbachev AP, Filimonova Yu.O. - Electron. text data. - Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University, 2012. - 212 p. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/45199.html> - EBS "IPRbooks"
4. Vasiliev, A.N. Classical Electrodynamics / A.N. Vasiliev. A short course of lectures: studies. allowance. - 2nd ed., Stereotypical. - SPb .: BHV-Petersburg, 2010. - 276 pp., Ill. - (Educational literature for universities). - ISBN 978-5-9775-0343-3. <http://znanium.com/bookread.php?book=350602>

Form of final knowledge control: exam.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Специальные разделы электродинамика для фотоники» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и относится к вариативной части блока Б1.В.ОД.5

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (54 часа), самостоятельная работа студента (54 часа, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5-м семестре.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Квантовая теория твердых тел», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Физика конденсированного состояния».

Цель изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по основам электродинамики.

Задачи:

1. Изучение математического аппарата электродинамики.
2. Освоение основных понятий и уравнений электродинамики.
3. Приобретение навыков решения задач по дисциплине электродинамика.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,	Знает	теоретические основания электродинамики, основные физические понятия и законы, описываемые электродинамикой.
	Умеет	решать типовые задачи электродинамики.
	Владеет	точными и приближенными методами, применяемыми в электродинамике

законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)		
Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)	Знает	математический аппарат электродинамики; основные понятия электродинамики; основные уравнения электродинамики; методы решения задач электродинамики
	Умеет	применять математический аппарат электродинамики; использовать знание понятий и основных уравнений при решении практических и научных задач; излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию
	Владеет	самостоятельной работы с учебной и научной литературой; использования базовых теоретических знаний в области электродинамики при решении профессиональных задач
Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3)	Знает	как анализировать и систематизировать результаты исследований
	умеет	представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
	владеет	методами решения поставленных задач

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)

МОДУЛЬ 1. УРАВНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В КОВАРИАНТНОЙ ФОРМЕ (6 ЧАСОВ)

Раздел 1. Принцип относительности. Основы релятивистской динамики частицы (2 часа)

Тема 1. Принцип относительности. Принцип наименьшего действия (1 час)

Интервал. Преобразования Лоренца. Кинематика СТО. Энергия и импульс частицы. Четырехмерный импульс. Четырехмерный вектор силы. Уравнение Гамильтона-Якоби.

Тема 2. Момент импульса системы релятивистских частиц (1 час)

Тензор момента импульса. Закон сохранения момента импульса системы частиц. Релятивистский закон сохранения центра инерции.

Раздел 2. Движение заряда в электромагнитном поле (2 часа)

Тема 1. Заряженная частица в СТО (1 час)

Действие, функция Лагранжа, энергия и импульс заряженной частицы. Уравнение Гамильтона-Якоби.

Тема 2. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле (1 час)

Уравнение движения заряда в электромагнитном поле. Калибровочная инвариантность. Движение заряда в однородных электрическом и магнитном полях. Тензор электромагнитного поля. Преобразования характеристик электромагнитного поля. Инварианты поля.

Раздел 3. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме (2 часа)

Тема 1. Уравнения электромагнитного поля (1 час)

Действие для электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Первая и вторая пары уравнений электромагнитного поля.

Тема 2. Тензор энергии-импульса (1 час)

Тензор энергии-импульса (общая задача). Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Тензор энергии-импульса макроскопических тел.

МОДУЛЬ 2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ (10 часов)

Раздел 1. Стационарное электромагнитное поле (3 часа)

Тема 1. Уравнения стационарного электрического поля (1 час)

Заряд и его свойства. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Работа электростатического поля по перемещению точечного заряда. Условие потенциальности для электрического поля. Поток напряженности электрического поля. Закон Гаусса. Закон Гаусса в дифференциальной форме. Объемная (линейная, поверхностная) плотность заряда. Принцип суперпозиции полей.

Тема 2. Дипольный и квадрупольный моменты (1 час)

Разложение потенциала электростатического поля системы зарядов по мультиполям. Дипольный момент. Потенциал и напряженность поля диполя. Квадрупольный момент.

Тема 3. Уравнения стационарного магнитного поля (1 час)

Стационарное магнитное поле. Сила и плотность тока. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности) в интегральной и дифференциальной форме. Условие стационарности магнитного поля. Закон Био - Савара. Поле прямого тока. Уравнения магнитостатики в интегральной и дифференциальной форме. Квазистационарное электромагнитное поле. Понятие магнитного момента

Раздел 2. Уравнения электромагнитного поля (2 часа)

Тема 1. Система уравнений Максвелла (1 час)

Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Понятие о токах смещения. Уравнения электромагнитного поля в потенциалах. Калибровка Лоренца. Калибровочная инвариантность электромагнитного поля.

Тема 2. Законы сохранения (1 час)

Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Закон сохранения импульса частиц, движущихся в электромагнитном поле. Импульс электромагнитного поля. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия электростатического поля. Система зарядов во внешнем поле.

Раздел 3. Излучение электромагнитного поля. Электромагнитные волны (3 часа)

Тема 1. Запаздывающие потенциалы (1 час)

Электромагнитное поле произвольно движущейся системы зарядов. Запаздывающие (опережающие) потенциалы. Электромагнитное поле произвольно движущегося заряда. Потенциалы Лиенара - Вихерта.

Тема 2. Дипольное и квадрупольное излучение (1 час)

Излучение системы зарядов в дипольном приближении. Закон распределения интенсивности излучения. Полная интенсивность излучения. Квадрупольное и магнитно-дипольное излучение

Тема 3. Свободные электромагнитные волны (1 час)

Волновое уравнение. Уравнение плоской волны. Фаза волны. Фазовая скорость. Плоские монохроматические волны. Частота и период волны. Волновое число и волновой вектор. Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн. Волновой пакет. Понятие групповой скорости.

МОДУЛЬ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ (20 часов)

Раздел 1. Уравнения электромагнитного поля (3 часа)

Тема 1. Основные характеристики электромагнитного поля в веществе (2 часа)

Напряженность электрического и индукция магнитного полей в веществе. Сторонние и связанные заряды. Вектор поляризации. Молекулярные токи. Токи намагниченности.

Тема 2. Уравнения электромагнитного поля (1 часа)

Система уравнений электромагнитного поля в веществе. Вектор электрической индукции. Напряженность магнитного поля. Электрическая проницаемость (восприимчивость). Магнитная проницаемость (восприимчивость). Границы применимости линейной теории. Уравнения электромагнитного поля в потенциалах для однородной и изотропной среды. Поведение электромагнитного поля на границе раздела двух сред.

Раздел 2. Основные модели вещества (5 часов)

Тема 1. Стационарное электрическое поле в диэлектриках (2 часа)

Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Описание поляризации полярных и неполярных диэлектриков. Зависимость поляризации от внешнего электрического поля.

Тема 2. Стационарное магнитное поле в магнетиках (2 часа)

Классификация магнетиков. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Намагничивание ферромагнетиков. Модель Вейса.

Тема 3. Нестационарное электромагнитное поле (1 часа)

Квазистационарное электромагнитное поле в веществе. Скин-эффект. Распространение электромагнитных волн в проводящей, однородной и изотропной среде.

Раздел 3. Поля высокой частоты в веществе (7 часов)

Тема 1. Материальные уравнения для электрического поля (1 час)

Временная и пространственная дисперсия. Материальные уравнения анизотропной среды. Тензор диэлектрической проницаемости и его свойства.

Тема 2. Нормальные электромагнитные волны (2 часа)

Нормальные электромагнитные волны в анизотропной среде. Дисперсионные соотношения. Электромагнитные волны в негиротропной среде. Дисперсионные соотношения для поперечных и продольных волн.

Тема 3. Электромагнитные волны в полярных и неполярных диэлектриках (2 часа)

Распространение электромагнитных волн в неполярных диэлектриках Нормальная и аномальная дисперсия. Связанные (поляризационные) волны. Теория диэлектрической релаксации Дебая.

Тема 4. Проводники в переменных полях (1 час)

Модель проводящей среды. Диэлектрическая проницаемость проводника. Проводимость в переменном поле. Оптические свойства проводников.

Тема 5. Магнетики в переменных полях (1 час)

Поля высокой частоты в магнетиках. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.

Раздел 4. Поля высокой частоты в различных средах (5 часов)

Тема 1. Плазма (2 часа)

Гидродинамическая модель плазмы. Гидродинамическая модель плазмы в линейном приближении. Нормальные электромагнитные волны в плазме. Плазмоны. Эффект экранирования в плазме. Условие существования плазмы.

Тема 2. Сверхпроводимость (2 часа)

Явление сверхпроводимости. Идеальный проводник. «Вмораживание» магнитного поля. Эффект Мейснера. Уравнения Лондонов. Материальные уравнения для сверхпроводников. Куперовские пары. Квантование магнитного потока.

Тема 3. Волноводы (1 час)

Распространение электромагнитных волн в волноводах. Магнитные (электрические) поперечные волны. Фазовая и групповая скорости электромагнитных волн в волноводах.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (54 часа)

Занятие 1. Четырехмерные векторы и тензоры. (3 часа)

Занятие 2. Преобразования Лоренца. Кинематика СТО. (3 часа)

Занятие 3. Энергия и импульс частицы. Четырехмерный импульс. (3 часа)

Занятие 4. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле. (3 часа)

Занятие 5. Тензор электромагнитного поля. Преобразования характеристик электромагнитного поля. (3 часа)

Занятие 6. Стационарное электрическое поле в вакууме. Закон Гаусса в интегральной и дифференциальной форме. (3 часа)

Занятие 7. Разложение поля системы зарядов по мультиполям. (3 часа)

Занятие 8. Уравнения стационарного магнитное поля в вакууме. (3 часа)

Занятие 9. Магнитный момент. Магнитное взаимодействие. (3 часа)

Занятие 10. Электромагнитное поле произвольно движущегося заряда.

Потенциалы Лиенара - Вихерта. (3 часа)

Занятие 11. Излучение в дипольном приближении. Полная интенсивность излучения. Квадрупольное и магнитно-дипольное излучение. (3 часа)

Занятие 12. Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Волновой пакет. (3 часа)

Занятие 13. Разложение электромагнитного поля по монохроматическим, плоским и плоским монохроматическим волнам. (3 часа)

Занятие 14. Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные диэлектрики. (3 часа)

Занятие 15. Магнитное поле в веществе. (3 часа)

Занятие 16. Намагничивание диа-, пара- и ферромагнетиков. (3 часа)

Занятие 17. Физика плазмы. (3 часа)

Занятие 18. Электромагнитное поле в волноводах. (3 часа)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные разделы электродинамика для фотоники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п			Оценочные средства - наименование
-------	--	--	-----------------------------------

	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме. Раздел 1. Принцип относительности. Основы релятивистской динамики частицы.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи Сборник задач по ...: / В. В. Батыгин, И. Н. Топтыгин.
2	Раздел 2. Движение заряда в электромагнитном поле	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи
3	Раздел 3. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи, контрольная работа №1
4	Модуль 2. Электромагнитное поле в вакууме. Раздел 1. Стационарное электромагнитное поле.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи
5	Раздел 2. Уравнения электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи
6	Раздел 3. Излучение электромагнитного поля. Электромагнитные волны	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи контрольная работа №2
7	Модуль 3. Электромагнитное поле в веществе. Раздел 1. Уравнения электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи
8	Раздел 2. Основные модели вещества	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи
9	Раздел 3. Поля высокой частоты в веществе	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи
10	Раздел 4. Поля высокой частоты в различных средах	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Вопросы на экзамен № 1 – 6, задачи контрольная работа №3

**V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная литература
(электронные и печатные издания)

1. Электродинамика. Специальная теория относительности. Теория электромагнитного поля [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. – 72 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68416.html> – ЭБС «IPRbooks»

2. Кухарь Е.И. Лекции по учебной дисциплине «Основы теоретической физики». Электродинамика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кухарь Е.И. – Электрон. текстовые данные. – Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2017. – 57 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70731.html> – ЭБС «IPRbooks»

3. Горбачев А.П. Электромагнитные волны в прямоугольных и круглых волноводах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горбачев А.П., Филимонова Ю.О. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 212 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45199.html> – ЭБС «IPRbooks»

4. Васильев, А. Н. Классическая электродинамика / А. Н. Васильев. Краткий курс лекций: учеб. пособие. — 2-е изд., стереотипное. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 276 с.: ил. — (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0343-3. <http://znanium.com/bookread.php?book=350602>

Дополнительная литература
(электронные и печатные издания)
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Попов Н.А. Уравнения Максвелла [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов Н.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Прометей, 2012. – 34 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18627.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2. Гринев А.Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гринев А.Ю., Ильин Е.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Логос, 2016. – 176 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70701.html>. – ЭБС «IPRbooks»

3. Батыгин, В.В. Сборник задач по электродинамике и специальной теории относительности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Батыгин, И.Н. Топтыгин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/544>.

Электронные ресурсы:

1. Викинаука, свободная научная энциклопедия на русском языке
<http://ru.science.wikia.com/wiki/Электродинамика>.
2. А.М.Баранов, С.Г.Овчинников, О.А.Золотов, Н.Н.Паклин, Л.С.Титов. Теоретическая физика: Электродинамика. Электродинамика сплошных сред. Учебное пособие по курсу «Электродинамика и основы электродинамики сплошных сред» // СФУ, Красноярск, 2008. – 198 с.
http://test.kirensky.ru/zdoc/lectures_sgo/electrodyn.pdf.
3. SolverBook, собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач.
<http://ru.solverbook.com/spravochnik/fizika/elektrodinamika-dlya-chajnikov> .

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Важной является самостоятельная работа по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его.

Методические указания по сдаче зачета.

Зачеты принимаются ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора филиала по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Зачетные ведомости являются основными первичными документами по учету успеваемости студентов. Администраторы образовательных программ до начала процедуры приема зачетов и экзаменов формируют зачетно-экзаменационные ведомости.

При явке на экзамены и зачеты студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента, а именно: название дисциплины записывается полностью, без сокращений, в соответствии с учебным планом, также указывается фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись, трудоемкость дисциплины, указанная в зачетно-экзаменационной ведомости или листе.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливаются оценки: по зачетам: «зачтено» и «не зачтено».

В зачетную книжку студента и в экзаменационную ведомость вносятся только положительные оценки, неудовлетворительные оценки вносятся только в экзаменационную ведомость. При заполнении ведомости не допускаются прочерки или незаполненные графы. Неявка студента на зачет без уважительной причины может быть засчитана как получение неудовлетворительной оценки, при этом в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам зачетов, не подлежат пересмотру.

Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право в течение следующего рабочего дня подать заявление, согласованное с руководителем ООП, на имя директора Школы (филиала) с просьбой о передаче экзамена комиссии. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе не менее 3 профильных преподавателей по

соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

VII. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, библиотеки, ресурсы и порталы по естествознанию.

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса: лекционные и практические занятия проходят в аудиториях, оборудованных соответствующим оборудованием.

Приложение 1 к рабочей программе учебной дисциплины



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Специальные разделы электродинамика для фотоники»

Направление подготовки – 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Форма подготовки очная

**Владивосток
2016**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине:

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	Нормы времени на выполнение
1	2 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
2	4 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
3	6 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
4	8 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
5	10 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
6	12 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
7	14 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
8	16 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа
9	18 неделя	Подготовка к семинарским занятиям, коллоквиумам	Работа на семинарских занятиях, коллоквиумах	3 часа

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа помогает студентам:

1) овладеть знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);

- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;

- работа со справочниками и др. справочной литературой;

- использование компьютерной техники и Интернета и др.;

2) закреплять и систематизировать знания:

- работа с конспектом лекции;

- обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей;

- подготовка плана;

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Работа с литературными источниками

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к конспекту для практических занятий:

1. Должен быть в отдельной тетради, подписанный.
2. Обязательно писать план занятия с указанием темы, вопросов, списка литературы и источников.
3. Отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы).

4. Иметь по ним аргументированные выводы. Слово «аргументированные» является ключевым. Главное - доказуемость выводов.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- Работа на семинарских занятиях.
- Зачет.
- Экзамен.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Приложение 2 к рабочей программе учебной дисциплины



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Специальные разделы электродинамика для фотоники»

Направление подготовки – 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;">ОПК-1</p> <p>Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	Знает	Теоретические основания электродинамики, основные физические системы и законы электродинамики.
	Умеет	Решать типовые задачи электродинамики.
	Владеет	Точными и приближенными методами электродинамики.
<p style="text-align: center;">ОПК-2</p> <p>Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - предпосылки создания электродинамики; - математический аппарат электродинамики; - основные принципы электродинамики; - основные уравнения электродинамики; - приближенные методы решения задач электродинамики.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - находить электрическое поле системы зарядов; - находить магнитное поле системы токов; - вычислять энергию излучения в дипольном приближении; - применять теорию электромагнитного поля к решению задач; - применять теоретические знания к решению практических и научных задач; - излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельной работы с учебной и научной литературой; - использования базовых теоретических знаний в области естественных наук при решении профессиональных задач.
<p style="text-align: center;">ПК-3</p> <p>Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	Знает	Как анализировать и систематизировать результаты исследований
	умеет	представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
	владеет	Методами решения поставленных задач

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме. Раздел 1. Принцип относительности. Основы релятивистской динамики частицы.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 1 - 6
2	Раздел 2. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 7 - 15
3	Раздел 3. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3			Экзамен, вопросы № 21 - 27
4	Модуль 2. Электромагнитное поле в вакууме. Раздел 1. Стационарное электромагнитное поле.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 15 - 20
5	Раздел 2. Уравнения электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 21 - 27
6	Раздел 3. Излучение электромагнитного поля. Электромагнитные волны	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 21 - 27
7	Модуль 3. Электромагнитное поле в веществе. Раздел 1. Уравнения электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 21 - 27,
8	Раздел 2. Основные модели вещества	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 21 - 27
9	Раздел 3. Поля высокой частоты в веществе	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 21 - 27
10	Раздел 4. Поля высокой частоты в различных средах	ОПК-1, ОПК-2 ПК-3	знание, умение	Работа на семинаре, коллоквиуме	Экзамен, вопросы № 21 - 27

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ОПК-1 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знает (пороговый уровень)	теоретические основания электродинамики, основные физические системы и законы электродинамики.	Знание теоретических оснований электродинамики.	Способность перечислить и охарактеризовать основные физические системы и законы, описываемые электродинамикой	45-64
	умеет (продвинутый)	решать типовые задачи электродинамики.	Умение решать типовые задачи электродинамики	Способность решать задачи электродинамики.	65-84
	владеет (высокий)	точными и приближенными методами электродинамики.	Владеет методами электродинамики.	Способность применить точные и приближенные методы электродинамики при решении конкретных задач.	85-100
ОПК-2 Способность выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знает (пороговый уровень)	- предпосылки создания электродинамики - математический аппарат электродинамики; - основные принципы электродинамики; - основные уравнения электродинамики; - приближенные методы решения задач электродинамики.	Знание математического аппарат электродинамики, основных принципов электродинамики	Способность перечислить и раскрыть суть основных принципов, методов и уравнений электродинамики.	45-64
	умеет (продвинутый)	- находить электрическое поле системы зарядов; - находить магнитное поле системы токов; - вычислять энергию излучения в дипольном	Умение находить распределение электрических и магнитных полей по известному распределению	Способность применять теоретические знания к решению практических и научных задач;	65-84

ПК-3 Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций		<p>приближении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теорию электромагнитного поля к решению задач; - применять теоретические знания к решению практических и научных задач; - излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию. 	зарядов и токов в различных материальных средах.	излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию.	
	владеет (высокий)	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельной работы с учебной и научной литературой; - использования базовых теоретических знаний в области естественных наук при решении профессиональных задач. 	Владение навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; использования базовых теоретических знаний в области электродинамики и при решении профессиональных задач.	Способность самостоятельно работать с учебной и научной литературой; использовать базовые теоретические знания в области электродинамики при решении профессиональных задач.	85-100

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ДОПУСКА К ЭКЗАМЕНУ

Занятие	Темы семинарских занятий	Домашние задачи
Занятие 1.	Четырехмерные векторы и тензоры.	Решение домашних задач
Занятие 2.	Преобразования Лоренца. Кинематика СТО.	
Занятие 3.	Энергия и импульс частицы. Четырехмерный импульс.	
Занятие 4.	Движение заряда в электромагнитном поле.	
Занятие 5.	Тензор электромагнитного поля. Преобразования характеристик электромагнитного поля.	
Занятие 6.	Стационарное электрическое поле в вакууме. Закон Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.	
Занятие 7.	Разложение поля системы зарядов по мультиполям.	
Занятие 8.	Уравнения стационарного магнитное поля в вакууме.	
Занятие 9.	Магнитный момент. Магнитное взаимодействие.	
Занятие 10.	Электромагнитное точечного заряда. Потенциалы Лиенара - Вихерта.	
Занятие 11.	Излучение в дипольном приближении. Квадрупольное и магнитно-дипольное излучение.	
Занятие 12.	Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Волновой пакет.	
Занятие 13.	Разложение электромагнитного поля по монохроматическим, плоским и плоским монохроматическим волнам.	
Занятие 14.	Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные диэлектрики.	
Занятие 15.	Магнитное поле в веществе	
Занятие 16.	Намагничивание диа-, пара- и ферромагнетиков.	
Занятие 17.	Физика плазмы.	
Занятие 18.	Электромагнитное поле в волноводах.	

Контрольные работы в форме решения задач по разделам:

1. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме.
2. Электромагнитное поле в вакууме.
3. Электромагнитное поле в веществе.

Допуск к экзамену складывается из пятибалльных оценок за работу на семинарах, оценок за домашние задачи и за контрольные работы. Студент получает зачет при условии, что он наберет не менее $2/3$ от максимального числа баллов, начисляемых за все виды работ.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНОВ

УРАВНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В КОВАРИАНТНОЙ ФОРМЕ

1. Принцип относительности. Интервал. Преобразования Лоренца. Кинематика СТО.
2. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс частицы. Четырехмерный импульс. Четырехмерный вектор силы. Уравнение Гамильтона-Якоби.
3. Момент импульса системы релятивистских частиц. Тензор момента импульса. Закон сохранения момента импульса системы частиц. Релятивистский закон сохранения центра инерции.
4. Заряженная частица в СТО. Действие, функция Лагранжа, энергия и импульс заряженной частицы. Уравнение Гамильтона-Якоби.
5. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле. Калибровочная инвариантность. Движение заряда в однородных электрическом и магнитном полях.
6. Тензор электромагнитного поля. Преобразования характеристик электромагнитного поля. Инварианты поля.

7. Уравнения электромагнитного поля. Действие для электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Первая и вторая пары уравнений электромагнитного поля.
8. Тензор энергии-импульса (общая задача). Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Тензор энергии-импульса макроскопических тел.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

9. Уравнения стационарного электрического поля. Заряд и его свойства. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Работа электростатического поля по перемещению точечного заряда. Условие потенциальности для электрического поля. Поток напряженности электрического поля. Закон Гаусса. Закон Гаусса в дифференциальной форме. Объемная (линейная, поверхностная) плотность заряда. Принцип суперпозиции полей.
10. Дипольный и квадрупольный моменты. Разложение потенциала электростатического поля системы зарядов по мультиполям. Дипольный момент. Потенциал и напряженность поля диполя. Квадрупольный момент.
11. Уравнения стационарного магнитного поля. Стационарное магнитное поле. Сила и плотность тока. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности) в интегральной и дифференциальной форме. Условие стационарности магнитного поля. Закон Био - Савара. Поле прямого тока. Уравнения магнитостатики в интегральной и дифференциальной форме.
12. Квазистационарное электромагнитное поле. Понятие магнитного момента.
13. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Понятие о токах смещения. Уравнения электромагнитного поля в потенциалах. Калибровка Лоренца.
14. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Закон сохранения импульса частиц, движущихся в электромагнитном поле. Импульс электромагнитного поля.
15. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия электростатического поля. Система зарядов во внешнем поле.

16. Электромагнитное поле произвольно движущейся системы зарядов. Запаздывающие (опережающие) потенциалы.
17. Электромагнитное поле произвольно движущегося заряда. Потенциалы Лиенара - Вихерта.
18. Излучение системы зарядов в дипольном приближении. Закон распределения интенсивности излучения. Полная интенсивность излучения.
19. Квадрупольное и магнитно-дипольное излучение. Полная интенсивность излучения.
20. Свободные электромагнитные волны. Волновое уравнение. Уравнение плоской волны. Фаза волны. Фазовая скорость. Плоские монохроматические волны. Частота и период волны. Волновое число и волновой вектор. Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн.
21. Волновой пакет. Понятие групповой скорости.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

22. Основные характеристики электромагнитного поля в веществе. Напряженность электрического и индукция магнитного полей в веществе. Сторонние и связанные заряды. Вектор поляризации. Молекулярные токи. Токи намагниченности.
23. Система уравнений электромагнитного поля в веществе. Вектор электрической индукции. Напряженность магнитного поля. Электрическая проницаемость (восприимчивость). Магнитная проницаемость (восприимчивость). Границы применимости линейной теории.
24. Уравнения электромагнитного поля в потенциалах для однородной и изотропной среды. Поведение электромагнитного поля на границе раздела двух сред.
25. Стационарное электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Описание поляризации неполярных диэлектриков.
26. Описание поляризации полярных диэлектриков. Зависимость поляризации от внешнего электрического поля.

27. Стационарное магнитное поле в магнетиках. Классификация магнетиков. Намагничивание диамагнетиков.
28. Намагничивание парамагнетиков.
29. Намагничивание ферромагнетиков. Модель Вейса.
30. Квазистационарное электромагнитное поле в веществе. Скин-эффект.
31. Распространение электромагнитных волн в проводящей, однородной и изотропной среде.
32. Материальные уравнения для электрического поля. Временная и пространственная дисперсия. Материальные уравнения анизотропной среды. Тензор диэлектрической проницаемости и его свойства.
33. Нормальные электромагнитные волны в анизотропной среде. Дисперсионные соотношения.
34. Электромагнитные волны в негиротропной среде. Дисперсионные соотношения для поперечных и продольных волн.
35. Распространение электромагнитных волн в неполярных диэлектриках. Нормальная и аномальная дисперсия. Связанные (поляризационные) волны.
36. Теория диэлектрической релаксации Дебая.
37. Проводники в переменных полях. Модель проводящей среды. Диэлектрическая проницаемость проводника. Проводимость в переменном поле. Оптические свойства проводников.
38. Поля высокой частоты в магнетиках. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.
39. Плазма. Гидродинамическая модель плазмы. Гидродинамическая модель плазмы в линейном приближении.
40. Нормальные электромагнитные волны в плазме. Плазмоны. Эффект экранирования в плазме. Условие существования плазмы.
41. Сверхпроводимость. Явление сверхпроводимости. Идеальный проводник. «Вмораживание» магнитного поля. Эффект Мейснера. Уравнения Лондонов. Материальные уравнения для сверхпроводников. Куперовские пары. Квантование магнитного потока.

42. Распространение электромагнитных волн в волноводах. Магнитные (электрические) поперечные волны. Фазовая и групповая скорости электромагнитных волн в волноводах.

Критерии допуска к экзамену по дисциплине «Специальные разделы электродинамика для фотоники»

Допуск к экзамену (оценка) ставится, если студент наберет не менее 2/3 от максимального числа баллов, начисляемых за все виды работ. Зачетная оценка складывается из пятибалльных оценок за работу на коллоквиумах и семинарах, оценок за домашние задачи и за контрольные работы.

Оценка работы на коллоквиумах и семинарских занятиях

Оценка «**5 баллов**» ставится, если работа на семинаре или коллоквиуме показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом и свободным владением монологической речью; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.

Оценка «**4 балла**» ставится, если работа на семинаре или коллоквиуме показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом и свободным владением монологической речью; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако в ходе работы допускается одна - три неточности.

Оценка «**3 балла**» ставится, если работа на семинаре или коллоквиуме свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным

владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. В ходе работы допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «**0 баллов**» ставится, если работа на семинаре или коллоквиуме обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа на вопросы.

Оценка решения задач

Оценка «**5 баллов**» ставится, если задача решена полностью и дано обоснование ее решения.

Оценка «**4 балла**» ставится, если задача решена с 1 – 2 незначительными недочетами и дано обоснование ее решения.

Оценка «**3 балла**» ставится, если задача решена не полностью, но дано обоснование ее решения.

Оценка «**0 баллов**» ставится, если задача не имеет решения.

Критерии оценки на экзамене по дисциплине

«Специальные разделы электродинамика для фотоники»

Оценка «**отлично**» ставится, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «**хорошо**» ставится, если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и

полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.