

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Федорова Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.04.2023 09:39:10

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры



Иванова Е.А.

« 29 » 08 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Специальные разделы физики**

Направление 10.04.01 Информационная безопасность  
магистерская программа 10.04.01.02 "Программно-аппаратные методы расследования  
компьютерных преступлений"

Для набора 2022 года

Квалификация  
магистр

КАФЕДРА Информационные технологии и защита информации


Распределение часов дисциплины по семестрам


Распределение часов дисциплины по семестрам				
Семестр ( <u>&lt;Курс&gt;</u> , <u>&lt;Семестр на курсе&gt;</u> )	1 (1.1)		Итого	
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 22.02.2022 протокол № 7.

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Шейдаков Н.Е. 

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент Ефимова Е.В. 

Методическим советом направления: д.э.н., проф., Тищенко Е.Н. 

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Овладение основными методами научного исследования; ознакомление с методами измерения и изучения физических процессов и явлений; формирование научного мировоззрения.
-----	---

**2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПК-4:Способен осуществлять анализ результатов экспериментальных исследований с применением математических и физических методов, выбор технических средств инструментального мониторинга защищенности объектов информатизации**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

<b>Знать:</b>
формальные модели информационной безопасности объектов информатизации;основные характеристики и показатели эффективности средств и систем обеспечения информационной безопасности; методы обработки данных мониторинга информационной безопасности объектов информатизации(соотнесено с индикатором ПК-4.1.)
<b>Уметь:</b>
формализовать задачу обеспечения информационной безопасности объекта информатизации; анализировать и прогнозировать критерии эффективности обеспечения информационной безопасности объекта информатизации(соотнесено с индикатором ПК-4.2.).
<b>Владеть:</b>
навыками разработки модели информационной безопасности объекта информатизации;навыками оценки критериев эффективности системы обеспечения информационной безопасности(соотнесено с индикатором ПК-4.3.)

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Основные уравнения электромагнитного поля</b>				
1.1	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Лекция 1. Полная система уравнений Максвелла Введение (предмет и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе и значение для фундаментальной подготовки). Закон сохранения заряда. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные уравнения. Закон Ома в дифференциальной форме. Граничные условия. /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
1.2	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Лекция 2. Основные теоремы электродинамики Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга. Граничные задачи электродинамики. Теорема единственности для внутренних и внешних задач электродинамики. Лемма Лоренца. Теорема эквивалентных поверхностных токов. Принцип двойственности. /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
1.3	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Лекция 3. Волновые уравнения Волновые уравнения произвольной электромагнитной системы источников. Решение системы уравнений Максвелла для свободного пространства. Метод комплексных амплитуд. Уравнения Гельмгольца. /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.8 Л2.9

1.4	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Лекция 4. Волновые явления вблизи границы раздела сред Нормальное падение плоских волн на границу раздела сред. Наклонное падение плоских волн на границу раздела сред. Двойное преломление на границе раздела сред. Плоские неоднородные волны на границе раздела сред. Приближенные граничные условия Леонтовича. /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10
1.5	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Падения плоской волны на границу раздела сред. Исследование зависимости коэффициентов Френеля от углов падения. Microsoft Office; MathCAD /Лаб/	1	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10
1.6	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Полная система уравнений Максвелла Закон сохранения заряда. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные уравнения. Закон Ома в дифференциальной форме. Граничные условия. Условия отражения и преломления ЭМВ на границе сред. Поляризация ЭМВ. Формулы Френеля. Обыкновенная и необыкновенная компонента ЭМВ. Коэффициенты отражения и поглощения. Нормальное и наклонное падение плоских электромагнитных волн на границу раздела. Условия полного прохождения и полного отражения на границе раздела сред. /Ср/	1	6	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9
1.7	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Расчет электромагнитных полей в анизотропных и гиротропных средах. Расчет напряженности электрического и магнитного поля в феррите. Скорость распространения обыкновенной и необыкновенной волн. Угол поворота плоскости поляризации. Microsoft Office; MathCAD /Лаб/	1	4	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10
1.8	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга. Граничные задачи электродинамики. Теорема единственности для внутренних и внешних задач электродинамики. Лемма Лоренца. Теорема эквивалентных поверхностных токов. Принцип двойственности. Свойства ферритов в постоянном магнитном поле. Продольное распространение электромагнитной волны в феррите. Эффект Фарадея. Поперечное распространение электромагнитной волны в феррите. Эффект смещения поля в продольно и поперечно намагниченных ферритах. /Ср/	1	6	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
1.9	Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля Формулы Френеля. Коэффициенты отражения от поверхности диэлектрика под различными углами. Изучить зависимость коэффициентов отражения для световой волны с различной поляризацией. Отработать навыки проведения эксперимента с компьютерной обработкой результатов. /Лаб/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.8 Л2.9
	<b>Раздел 2. Распространение электромагнитных волн в пространстве и веществе</b>				

2.1	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Лекция 5. Распространение радиоволн в ионосфере Электрические параметры ионосферы. Траектории радиоволн в ионосфере. Влияние постоянного магнитного поля Земли на распространение радиоволн в ионосфере. Гиромагнитный резонанс. Эффекты Фарадея, двойного лучепреломления, Коттона- Муттона. Распространение радиоволн в межпланетной плазме. /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.2	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Лекция 6. Поверхностные акустические волны. Возбуждение ПАВ. Распространение ПАВ. Акустоэлектрический эффект /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.3	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Лекция 7. Нелинейное акустоэлектронное взаимодействие. Фильтры на ПАВ. Многополосковый ответвитель и устройства на его основе. /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.4	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Лекция 8. Элементы радиотехнических трактов на ПАВ Фазовращатели на ПАВ. Генераторы на ПАВ. Устройства на ПАВ в радиолокации. Применение ПАВ в системах радиопротиводействия. Устройства на ПАВ в широкополосных системах связи. Модемы для пачечной передачи данных на ПАВ /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.5	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Исследование элемента Гюйгенса Ознакомление с одним из простейших типов излучателей - элементом Гюйгенса, приобретение навыков математического моделирования характеристик излучения поверхностных антенн. Microsoft Office; MathCAD /Лаб/	1	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.6	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Волновые уравнения произвольной электромагнитной системы источников. Решение системы уравнений Максвелла для свободного пространства. Метод комплексных амплитуд. Уравнения Гельмгольца. Волновые явления вблизи границы раздела. Вывод расчетных соотношений для компонент векторов напряженности электрического и магнитного полей элемента Гюйгенса, а также системы из данных элементов. Диаграмма направленности. Коэффициент направленного действия (КНД), коэффициент усиления (КУ) /Ср/	1	10	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.7	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Поверхностные акустические волны Образование ПАВ на поверхности кристалла. Microsoft Office; MathCAD /Лаб/	1	4	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9

2.8	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Теория распространения волн. Ионосфера, геомагнетизм и Солнце. Радиоволны в ионизированной среде. Дисперсия. Поглощение. Траектория луча в ионосфере. Действующая высота. Изменения фазы и частоты. Распространение свистящих атмосфериков. Обобщенная магнитоионная теория. Наклонное распространение. Амплитуды радиоволн. Зондирование сверху. Нелинейные процессы в ионосфере. /Ср/	1	10	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10
2.9	Тема 2 Распространение электромагнитных и акустических волн и их элементарные источники Преобразователи ПАВ. Электродные преобразователи. Линии задержки. Многополосковые ответвители. Многоотводные ЛЗ /Ср/	1	8	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9
2.10	/Зачёт/	1	0	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Никеров В. А.	Физика: современный курс: учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453287">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453287</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Ахманов С. А., Дьяков Ю. Е., Чиркин А. С.	Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах: монография	Москва: Физматлит, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67715">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67715</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Калинчук В. В., Белянкова Т. И.	Динамика поверхности неоднородных сред: монография	Москва: Физматлит, 2009	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69492">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69492</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Ташлыкова-Бушкевич И. И.	Физика: учебник	Минск: Вышэйшая школа, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=460883">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=460883</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Петрова Г. Г., Панчишкина И. Н., Петров А. И.	Физика атмосферы: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461994">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461994</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.6	Крупичка С.	Физика ферритов и родственных им магнитных окислов	Москва: Мир, 1976	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483366</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Демидченко В. И.	Физика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений и курсантов высш. воен.-учеб. заведений, обучающихся по напр. подгот. "Аэронавигация" и спец. высш. проф. образования "Эксплуатация воздуш. судов и орг. воздуш. движения", "Лётн. эксплуатация воздуш. судов" и "Аэронавигац. обслуживание и использование воздуш. пространства"	Ростов н/Д: Феникс, 2012	50
Л2.2	Шейдаков Н. Е., Серпенинов О. В., Тищенко Е. Н.	Физические основы защиты информации: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по напр. подгот. "Информ. безопасность"	М.: РИО, 2016	110
Л2.3	Шейдаков Н. Е., Тищенко Е. Н.	Краткий курс физики для технических специальностей: учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2014	63
Л2.4	Шейдаков Н. Е.	Общая физика: учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2014	68
Л2.5	Пинский А. А., Граковский Г. Ю.	Физика: учеб.	М.: ФОРУМ, 2006	48
Л2.6	Дзю И. М., Викулов С. В., Минаев А. П., Чечуев В. Я., Алешкевич М. Г.	Физика: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230469">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230469</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.7		Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика: журнал	Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435064">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435064</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.8	Гинзбург В. Л.	Распространение электромагнитных волн в плазме: монография	Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=474123">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=474123</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.9	Мандель, А. Е., Замотринский, В. А.	Распространение радиоволн: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13969.html">http://www.iprbookshop.ru/13969.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.10	Чернов, Ю. А.	Специальные вопросы распространения радиоволн в сетях связи и радиовещания	Москва: Техносфера, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84708.html">http://www.iprbookshop.ru/84708.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

СПС КонсультантПлюс СПС Гарант
ЭБС «IPR Books» <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Библиоклуб.ру <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

<b>5.4. Перечень программного обеспечения</b>
LibreOffice
<b>5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья</b>
При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор, экран / интерактивная доска
Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет.

<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1 Критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Наименование оценочного средства
ПК-4. Способность разрабатывать программы и методики испытаний средств и систем обеспечения информационной безопасности			
З формальные модели информационной безопасности объектов информатизации; основные характеристики и показатели эффективности средств и систем обеспечения информационной безопасности; методы обработки данных мониторинга информационной безопасности объектов информатизации	использование современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов; представление данных в ходе анализа, а также его результатов в виде таблиц, диаграмм и схем.	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации	О – опрос (вопросы 2, 3, 6, 12-19), С – собеседование )  3 вопросы для зачет(15)
У формализовать задачу обеспечения информационной безопасности объекта информатизации; анализировать и прогнозировать критерии эффективности обеспечения информационной безопасности объекта информатизации	выполнение практических заданий по тематике курса	объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям изложенным в задании	ЛЗ лабораторные задания (1-4)
В. навыками разработки модели информационной безопасности объекта информатизации; навыками оценки критериев эффективности системы обеспечения информационной безопасности	выполнение практических заданий по тематике курса	объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям изложенным в задании к ПЗ	ЛЗ лабораторные задания (1-4)

#### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках

накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

## **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Вопросы к зачёту**

1. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
2. Материальные уравнения. Закон Ома в дифференциальной форме. Граничные условия.
3. Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга
4. Граничные задачи электродинамики. Теорема единственности для внутренних и внешних задач электродинамики.
5. Лемма Лоренца.
6. Формулы Френеля
7. Плоские волны в средах с потерями. Дисперсия электромагнитных волн. Поляризация волн
8. Плоские однородные волны в гиротропных средах. Резонансное поглощение.
9. Эффект Фарадея
10. Классификация сред. Плоские однородные волны в изотропных средах без потерь
11. Немонохроматические волны в диспергирующих средах. Волны в активных и нелинейных средах
12. Нормальное падение плоских волн на границу раздела сред
13. Нормальное и наклонное падение плоских волн на границу раздела сред. Двойное лучепреломление
14. Плоские неоднородные волны на границе раздела сред.
15. Приближенные граничные условия Леонтовича

### **Критерии оценивания:**

- 50-100 баллов (зачтено) – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (Не зачтено) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

### **Вопросы для опросов**

1. Почему дальняя зона называется «зоной излучения»?
2. Что такое принцип Гюйгенса? Что такое элемент Гюйгенса?
3. Каким законом описывается характеристика направленности элемента Гюйгенса?
4. Что представляют собой диаграммы направленности в плоскостях Е- и Н?
5. Для чего используются данные понятия, каким углом они соответствуют?
6. Какими формулами определяется ширина диаграммы направленности прямоугольного отверстия?

7. Сколько и какие именно компоненты имеет в дальней зоне поле элемента Гюйгенса.
8. Формула, описывающая характеристику направленности элемента Гюйгенса.
9. Формула, описывающая характеристику направленности прямоугольного отверстия в общем виде.
10. Каким углам соответствуют Е- и Н-плоскости диаграммы направленности.
11. Формулы, связывающие ширину диаграммы направленности с размером излучающего раскрыва антенны
12. Уравнение непрерывности тока
13. Первое уравнение Максвелла
14. Второе уравнение Максвелла
15. Третье уравнение Максвелла
16. Четвёртое уравнение Максвелла
17. Закон Ома в дифференциальной форме
18. Теорема Умова-Пойтинга
19. Лемма Лренца
20. Формулы Френеля
21. Волновое уравнение
22. Решение уравнения для свободного пространства
23. Дисперсия и поляризация волн
24. Какие материалы относятся к ферритам? В каком радиочастотном диапазоне данные материалы используются?
25. На применении какого физического явления основывается работа ферритов в устройствах СВЧ?
26. Поясните разницу между гиромагнитным и ферромагнитным резонансами? Чем они обусловлены?
27. Какими компонентами характеризуется тензор магнитной проницаемости намагниченного феррита?
28. Какие эффекты наблюдаются при распространении высокочастотной волны в продольно намагниченном феррите?
29. Чем обусловлены эффекты Фарадея и смещения поля? Каким интервалам постоянного магнитного поля они соответствуют?
30. Какую поляризацию будет иметь суммарное электрическое и магнитное поля после прохождения волны линейной поляризации через продольно намагниченный феррит?
31. Какие эффекты наблюдаются при распространении высокочастотной волны в поперечно намагниченном феррите?
32. Чем обусловлено явление поперечного ферромагнитного резонанса?
33. Какую поляризацию будет иметь линейно поляризованная волна электрического поля после прохождения в поперечно намагниченном феррите?

#### **Критерии оценивания:**

- 3-5 баллов (зачтено) – наличие твердых знаний, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов;
- 0-2 балла (не зачтено) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности предлагаемого вопроса.

Сумма баллов за семестр - 40

## **Лабораторные задания**

Раздел 1 Физические основы механики.....

Лабораторная работа 1. Движение под действием постоянной силы

## Лабораторная работа 2 Упругие и неупругие удары

## Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики

### Лабораторная работа 1. Распределение Максвелла

### Лабораторная работа 2. Теплоёмкость идеального газа

## Раздел 3 Электростатика и термодинамика

### Лабораторная работа 1. Изучение электростатического поля

### Лабораторная работа 2. Определение электроёмкости конденсатора

### Лабораторная работа 3. Определение сопротивления проводника

## Раздел 4 Электромагнетизм

### Лабораторная работа 1. Определение удельного заряда электрона

### Лабораторная работа 2. Снятие основной кривой намагниченности ферромагнетика

## Раздел 5 Колебания и волны

### Лабораторная работа 1. Изучение затухающих электрических колебаний

### Лабораторная работа 2. Измерение длины волны лазерного излучения интерференционным методом

### Лабораторная работа 3. Определение скорости звука методом стоячей волны

## Раздел 6 Оптика

### Лабораторная работа 1. Интерференция (с лазерным осветителем для исследования интерференции)

### Лабораторная работа 2. Дифракция света

### Лабораторная работа 3. Изучение поляризации света. Закон Малюса

### Лабораторная работа 4. Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка при помощи вольт-амперной характеристики вакуумного фотоэлемента

## Раздел 7 Физика атом. Физика твёрдого тела

### Лабораторная работа 1. Изучение электронно-дырочного перехода. Изучение вольт-амперной характеристики p-n перехода

## 2. Критерии оценки:

- 3-4 баллов «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена полностью в соответствии с руководством по выполнению лабораторного задания и даны ответы на контрольные задания;
- 0-2 баллов «не зачтено» при отсутствии выполнения пунктов задания

Сумма баллов за семестр 60

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации.

Количество вопросов в задании – 3. Объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в электронную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать

задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы по дисциплине.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных вопросов, развиваются навыки измерения и изучения физических процессов.

Вопросы, не рассмотренные на лекционных и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лекционному и лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.