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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

_____ Добржинский Ю.В
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности

_____ Добржинский Ю.В
(подпись) (Ф.И.О.)

« 15 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электричество и магнетизм
Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность
(Математические методы защиты информации)
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 36 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 00 час.
в том числе с использованием МАО лек. 9 / пр. 00 / лаб. 00 час.
в том числе в электронной форме лек. 00 / пр. 00 / лаб. 000 час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
в том числе с использованием МАО 9 час.
в том числе в электронной форме 00 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 3 Семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 № 1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей и экспериментальной физики
протокол № 6 от « 24 » 01 2017 г.

Заведующий кафедрой: Короченцев В.В., к.х.н., доцент
Составитель (ли): Короченцев В.В., к.х.н., доцент

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

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)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

ABSTRACT

Specialist's degree in 10.05.01 Computer Security
Specialization "Mathematical Methods for Information Security"
Course title: *Electricity and magnetism*
Basic part of Block 1, 3 credits
Instructor: *Korochentsev.V.V.*
At the beginning of the course a student should be able to:

• *ability to correctly apply the apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods (OPK-2) when solving professional problems;*

• *the ability to develop computational algorithms that implement modern mathematical methods for protecting information (CPM-2.1).*

Learning outcomes:

the ability to analyze physical phenomena and processes in solving professional problems (GPC-1).

Course description:

Mastering the section of the General Physics course "Electricity and Magnetism" forms the ability to generalize, analyze, perceive information, set goals and choose ways to achieve it, readiness for independent work, decision-making within their professional skills and abilities, and willingness to identify the natural essence of problems arising in the course of professional activity, and the ability to attract for solving them the appropriate physical and mathematical apparatus.

Main course literature:

1. *Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/151 — ЭБС «Лань»*
2. *Дубровский, В.Г., Харламов, Г.В. Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 92 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216006.html*
3. *Сарина, М.П. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.П. Сарина. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 128 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225831.html*

Form of final knowledge control: *exam*

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Электричество и магнетизм»

Курс учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» предназначен для обучения студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав базовых дисциплин учебного плана Б1.Б.18.3.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма допуска – экзамен.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Общая физика», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения».

Освоение раздела курса общей физики «Электричество и магнетизм» формирует способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, готовность к самостоятельной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной навыки и умения, готовностью выявить естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Цель дисциплины – изучение электромагнитного взаимодействия как одного из фундаментальных взаимодействий в природе, освоение основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе теории электромагнетизма (ЭЛМ), общих законов и характеристик электромагнетизма, связи его с современными технологиями, а также формирование у студентов знаний, навыков, умений, позволяющих

моделировать ЭЛМ явления, проводить измерения на современной приборной технике, производить численные расчеты электрических и магнитных величин. В процессе изучения данной дисциплины необходимо также показать, что мы живем в реальном мире ЭЛМ полей и необходимо учитывать их воздействие на биологические объекты.

Задачи дисциплины:

- показать роль ЭЛМ взаимодействий в природе, сформулировать основные задачи теории ЭЛМ, дать ее структурные элементы и понятия, определить область применимости ЭЛМ теорий;
- рассмотреть основные экспериментальные закономерности ЭЛМ явлений, принципы построения теории ЭЛМ и на их основе обосновать математическую форму уравнений ЭЛМ поля, показать особенности их использования при описании различных электромагнитных явлений;
- рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования ЭЛМ явлений, применение ЭЛМ явлений в современных технологиях;
- рассмотреть и научить способам вычисления физических величин, характеризующих ЭЛМ явления.

Для успешного изучения дисциплины «Электричество и магнетизм» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов (ОПК-2);

- способность разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации (ПСК-2.1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	**Этапы формирования компетенции**	
(ОПК-1) способность анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач	Знает	логику построения классической теории электромагнетизма, терминологию, используемую для описания ЭЛМ явлений, основные понятия, законы электромагнетизма и их математическое выражение.
	Умеет	проводить эксперименты по измерению ЭЛМ величин с использованием методов обработки результатов измерений.
	Владеет	способами вычисления физических величин, характеризующих ЭЛМ явления.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электричество и магнетизм» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: конспект (ПР-7), собеседование (ОУ-1).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Электричество (18 час.)

Тема 1. Электростатика (10 час.)

Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Электризация тел. Понятие о заряде и его свойства.

Закон Кулона. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя, квадруполя. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса.

Дифференциальная форма теоремы Остроградского - Гаусса. Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Расчет полей.

Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Теорема о циркуляции. Дифференциальная формулировка потенциальности электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Нормировка потенциала. Связь разности потенциалов и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности. Поле произвольной заряженной поверхности.

Проводники в электростатическом поле. Равновесное распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника. Системы проводников и их емкость. Конденсаторы.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Поле в диэлектрике. Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект. Электрострикция.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Собственная энергия заряда. Энергия электрического поля.

Тема 2. Постоянный электрический ток (8 час.)

Движение электрических зарядов. Постоянный электрический ток, основные характеристики тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома в замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Природа тока в металлах. Классическая теория электропроводности тел и ее недостатки. Сверхпроводимость. Элементы квантовой теории проводимости проводников.

Зонная теория проводимости твердых тел. Полупроводники и их проводимость. Примесная проводимость полупроводников. Явления на границах контакта полупроводников Полупроводниковый диод, транзистор.

Раздел II. Магнетизм (18 час.)

Тема 1. Стационарное магнитное поле (6 час.)

Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Стационарное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласса. Расчет магнитных полей (прямого тока, кругового тока).

Основные свойства магнитного поля. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнитном поле. Силы, действующие на токи в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Прецессия Лармора. Природа диа- и парамагнетизма. Опыты Эйнштейна- де Хааза, Барнетта.

Классическая теория поля в магнетиках: вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, молекулярные и поверхностные токи. Магнитное поле при наличии магнетиков. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции в магнетиках. Ферромагнетики. Постоянные магниты.

Тема 2. Электромагнитная индукция и квазистационарные переменные токи (6 час.)

Квазистационарное магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. 1-я гипотеза Максвелла. Самоиндукция и взаимная индукция. Бетатроны.

Квазистационарные токи. Получение переменного тока. Цепи переменного тока, содержащие сопротивление, индуктивность, емкость. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи переменного тока.

Тема 3. Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн (6 час.)

Энергия магнитного поля. 2-я гипотеза Максвелла. Ток смещения. Взаимообусловленность электрических и магнитных полей.

Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Физический смысл отдельных уравнений.

Электромагнитные волны. Поперечность электромагнитных волн. Софазность и ортогональность электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга.

Экспериментальное исследование электромагнитных волн и их получение. Вибратор Герца. Излучение линейного осциллятора. Картина электромагнитного поля линейного осциллятора. Диаграмма направленности излучения.

Шкала электромагнитных волн. Принцип радиосвязи.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

В данном курсе практические занятия не предусмотрены.

III.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электричество и магнетизм» 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 обучающихся 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	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел Электричество	I.	ОПК-1	Знает	ПР-7	1-19
				Умеет	УО-1	1-19
				Владеет	УО-1	1-19
2	Раздел Магнетизм	II.	ОПК-1	Знает	ПР-7	20-36
				Умеет	УО-1	20-36
				Владеет	УО-1	20-36

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М.

Тодес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/151 — ЭБС «Лань»
2. Дубровский, В.Г., Харламов, Г.В. Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 92 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216006.html
3. Сарина, М.П. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.П. Сарина. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 128 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225831.html

Дополнительная литература

1. Капуткин, Д.Е. Физика: электричество и магнетизм: учеб. пособие для практ. занятий по физике [Электронный ресурс] / Д.Е. Капуткин. - М.: МИСиС, 2013. – 91 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237415.html
2. Степанова, В.А. Физика : электричество и магнетизм [Электронный ресурс] / В.А. Степанова. - М.: МИСиС, 2012. – 107 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236340.html
3. Экономова, Л.Н. Физика: электричество и магнетизм: сб. тестов и задач. Темы 1-4 [Электронный ресурс] / Л.Н. Экономова. - М.: МИСиС, 2015. – 132 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238771.html

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://www.youtube.com/watch?v=FjXXRO59tNQ Козел С.М. (МФТИ). Электричество и магнетизм 01
2. http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/ELEKTRICHESTVO_I_MAGNETIZM.html ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ
3. http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/antonov/files/em_antonov2.pdf Общая физика (электричество и магнетизм)

Перечень информационных технологий и программного обеспечения.

Для работы в литературой из списка необходимо наличие к студента аккаунтов в указанных электронно-библиотечных системах: ЭБС «Консультант студента (http://www.studentlibrary.ru).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 36 часов аудиторных занятий. На самостоятельную работу выделено 72 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Вводит основные понятия, определения, свойства. Формулирует и доказывает теоремы. Приводит примеры. Необходимо поддерживать непрерывный контакт с аудиторией, отвечать на возникающие у студентов вопросы. Если знаний, полученных в аудитории, оказалось недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочитать лекцию. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

В рамках указанной дисциплины итоговой формы аттестации является экзамен. Самостоятельная работа при подготовке к экзамену включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов и рекомендуемых источников.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 609, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 28) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Электричество и магнетизм»

Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность

специализация «Математические методы защиты информации»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию)	36	Отчет о выполнении практического задания
2	Сессия	Подготовка и сдача экзамена	36	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При подготовке отчета о выполнении практического задания должны использоваться источники из списка учебной литературы, а также примеры, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- описание задания;
- решение;
- выводы.

Методические указания к выполнению отчета по занятию

Для получения **«зачтено»** отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка **«незачтено»** выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Электричество и магнетизм»

Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность

специализация «Математические методы защиты информации»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-1) способность анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач	Знает	логику построения классической теории электромагнетизма, терминологию, используемую для описания ЭЛМ явлений, основные понятия, законы электромагнетизма и их математическое выражение.
	Умеет	проводить эксперименты по измерению ЭЛМ величин с использованием методов обработки результатов измерений.
	Владеет	способами вычисления физических величин, характеризующих ЭЛМ явления.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел Электричество	I. ОПК-1	Знает	ПР-7	1-19
			Умеет	УО-1	1-19
			Владеет	УО-1	1-19
2	Раздел Магнетизм	II. ОПК-1	Знает	ПР-7	20-36
			Умеет	УО-1	20-36
			Владеет	УО-1	20-36

Оценочные средства для промежуточной аттестации
Список вопросов на экзамен

1.Роль ЭЛМ взаимодействия в природе. Понятие заряда, его свойства. Взаимодействие зарядов, закон Кулона.

2.Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поле диполя.

3.Понятие силовой линии. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.

Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Применение теоремы для расчета электрических полей (плоскости, конденсатора, шара).

4.Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Теорема о циркуляции.

5.Дифференциальная формулировка потенциальности электростатического поля.

6.Электрическое поле произвольной заряженной поверхности.

7.Понятие потенциала. Нормировка потенциала. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности поля. Понятие эквипотенциальной поверхности.

8. Проводники в электрическом поле. Равновесное распределение зарядов в проводнике. Емкость проводников. Конденсаторы, соединение конденсаторов.

9.Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация двух типов диэлектриков. Вектор поляризации. Поле в диэлектриках.

10.Теорема Гаусса в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект.

11.Энергия взаимодействия электрических зарядов. Собственная энергия заряда. Энергия электрического поля.

12.Постоянный электрический ток. Основные характеристики поля постоянного тока. Теорема о непрерывности линий тока. Закон Ома в дифференциальной форме.

13.Интегральная форма закона Ома. Сторонние силы. ЭДС. Правила Кирхгофа.

14.Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока.

15.Проводимость в металлах. Опыты Толмена и Стюарта. Классическая теория проводимости твердых тел (Лоренца-Друдэ) и ее затруднения.

16.Элементы квантовой теории проводимости проводников. Сверхпроводимость. 17.Зонная теория проводимости твердых тел. Проводимость проводников, полупроводников, диэлектриков.

18.Примесная проводимость полупроводников. Явления на границах полупроводников. Полупроводниковый диод, триод.

19.Взаимодействие элементов тока в вакууме. Закон Ампера.

20.Стационарное магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласса. Расчет магнитного поля прямого тока, кругового тока.

21.Силы, действующие на токи в магнитном поле. Магнитный момент рамки с током. Сила Лоренца.

22.Эффект Холла.

23.Свойства магнитного поля. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнитном поле. Понятие монополя.

24.Теория магнетиков. Магнитный момент атомов. Прецессия Лармора. Природа диа-, парамагнетизма. Опыты Эйнштейна- де-Хааса, Барнетта.

25.Классическая теория поля в магнетиках: вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, молекулярные токи. Магнитное поле в магнетиках. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнетиках.

26.Классификация магнетиков. Ферромагнетики. Элементы квантовой пироды ферромагнетизма. Постоянные магниты.

27.Квазистационарное магнитное поле. Явление ЭЛМ индукции. Закон Фарадея - Ленца. Объяснение опытов Фарадея. 1-я гипотеза Максвелла. Явления само- и взаимоиндукции. Бетатрон (принцип действия).

28.Квазистационарные токи. Получение тока. Цепь переменного тока с индуктивностью. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Закон Ома в такой цепи.

29.Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

30.Цепь переменного тока с емкостью. 2-я гипотеза Максвелла. Ток смещения. Уравнение полных токов.

31.Цепь переменного тока, содержащая R, L, C. Закон Ома в цепи переменного тока. Импеданс. Резонанс в цепи переменного тока.

32.Электромагнитное поле. Уравнение Максвелла.

33.ЭЛМ волны. Свободные электромагнитные волны. Поперечность ЭЛМ волн. Скорость распространения ЭЛМ волн. Софазность.

34. Экспериментальное получение и исследование ЭЛМ волн. Вибратор Герца. Излучение линейного осциллятора. Картина ЭЛМ поля осциллятора.

35.Энергия ЭЛМ волн. Вектор Умова - Пойтинга. Диаграмма направленности излучения диполя.

36.Шкала ЭЛМ волн. Применение ЭЛМ волн. Принцип радиосвязи.

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами

	применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Кроткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ОУ-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по	Вопросы по темам/разделам дисциплины

			определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	
2	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины