

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет
Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Электродинамика

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Горячкина Н.В., канд. физ.- мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 15.02.2022 года

И. о. зав. кафедрой _____



_____Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование представлений об электромагнитном взаимодействии как одного из фундаментальных в природе, общих законов электромагнетизма для реализации образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями. Задачи дисциплины:

- сформировать у будущих учителей целостную систему знаний, составляющих физическую картину окружающего мира;
- сформировать навыки проведения физических экспериментов; теоретических и экспериментальных методов решения физических задач;
- использование содержательной линии дисциплины при реализации образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями;
- использование содержательной линии дисциплины при реализации содержания образовательных программ и их элементов;
- овладение методической терминологией и аналитическими умениями, развитие научно-методического мышления и речи студентов.

В том числе воспитательные задачи:

- формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- формирование основ профессиональной культуры обучающегося в условиях трансформации области профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.07.02.03 «Электродинамика». относится к обязательной части учебного плана

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре. Для изучения дисциплины требуется: знание особенностей физического взаимодействия объектов.

Изучению дисциплины К.М. 07.02.03 «Электродинамика» предшествует освоение дисциплин (практик): Вводный курс физики; Механика; Молекулярная физика и термодинамика

Освоение дисциплины К.М. 07.02.03 «Электродинамика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик): Оптика; Квантовая физика; Электрорадиотехника; Методика обучения физике; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Электродинамика», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими универсальными (УК) и профессиональными (ПК) компетенциями в соответствии с видами деятельности:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

педагогическая деятельность

УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, обоснованное решение.	знать: - особенности системного и критического мышления; уметь: - анализировать информацию с позиции логики, смотреть на ситуацию в перспективе, выносить обоснованные суждения, применять полученные результаты, как к стандартным, так и нестандартным ситуациям, вопросам и проблемам; владеть: - навыками реализации системного и критического мышления в профессиональной деятельности.
УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	знать: - методы и способы анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; уметь: - уметь сравнивать источники информации в области электродинамики с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; владеть: - навыками источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

педагогическая деятельность

ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	знать: - основные законы электростатики; - основные законы электродинамики, изучаемые в рамках общей и экспериментальной физики; - основные законы электромагнетизма; - специфику экспериментов по электричеству и магнетизму; - технику безопасности при работе в лаборатории электричества и магнетизма; - основные методы решения задач по электричеству и магнетизму; уметь: - объяснять электростатические явления; - объяснять магнитные явления; - объяснять явления электродинамики; - проводить прямые и косвенные измерения; - определять погрешность измерений; - работать с инструкцией по эксплуатации; - применять теоретические знания к решению задач;
--	--

	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации и постановки экспериментов в области электричества и магнетизма; - методами теоретического анализа результатов эксперимента; - навыками использования общефизических подходов к решению задач по электричеству и магнетизму.
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности и назначение методов, технологий и средств обучения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать учебный процесс по Электродинамике в соответствии с требованиями ФГОС ОО (составлять сценарии/конспекты уроков, технологические карты); <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком анализа образовательного процесса, своей и чужой педагогической деятельности по Электродинамике) с точки зрения соответствия требованиям ФГОС ОО.
ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учетом возрастных и личностных особенностей обучающихся; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы для достижения метапредметных и предметных результатов обучения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные	18	18
Лекции	18	18
Практические	18	18
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Виды промежуточной аттестации	10	6
Экзамен	6	6
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Электричество: Электромагнитное взаимодействие. Электрическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля. Проводники и диэлектрики. Заряженный проводник. Постоянный электрический ток. Работа и мощность электрического тока.

Раздел 2. Электромагнетизм:

Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Магнетики. Уравнения Максвелла.

Раздел 3. Экзамен

Экзамен.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч)

Раздел 1. Электричество (8 час)

Тема 1. Электромагнитное взаимодействие (1 ч.)

Изучаемые вопросы: Электромагнитное взаимодействие и его место среди других взаимодействий в природе. Электрический заряд. Микроскопические носители заряда. Опыт Милликана. Закон сохранения электрического заряда.

Тема 2. Электрическое поле. Закон Кулона (1 ч.)

Поток вектора напряженности электрического. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей.

Тема 3. Теорема Гаусса (1 ч.)

Поток вектора напряженности электрического. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей.

Тема 4. Потенциал электростатического поля (1 ч.)

Работа сил электростатического поля в случае двух точечных зарядов. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Расчет потенциалов электрических полей для простейших случаев.

Тема 5. Проводники и диэлектрики (1 ч.)

Проводники и диэлектрики. Электрический диполь. Классификация диэлектриков. Поляризация диэлектрика. Напряженность электрического поля в диэлектрике.

Тема 6. Заряженный проводник (1 ч.)

Заряженный проводник. Проводник во внешнем электрическом поле. Емкость, конденсаторы.

Тема 7. Постоянный электрический ток (1 ч.)

Сила тока, плотность тока. Уравнение непрерывности. Связь между плотностью тока и скоростью движения свободных зарядов. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Электродвижущая сила.

Тема 8. Постоянный электрический ток (1 ч.)

Сила тока, плотность тока. Уравнение непрерывности. Связь между плотностью тока и скоростью движения свободных зарядов. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Электродвижущая сила.

Тема 9. Работа и мощность электрического тока (1 ч.)

Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородной цепи. Правила Кирхгофа. Электрическое поле Земли.

Раздел 2. Электромагнетизм (9 ч.)

Тема 10. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа (1 ч.)

Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры применения закона Био-Савара-Лапласа.

Тема 11. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции (1 ч.)

Циркуляция вектора. Применение теоремы о циркуляции для вычисления магнитного поля бесконечно длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции.

Тема 12. Закон Ампера (1 ч.)

Закон Ампера. Единица измерения магнитной индукции. Рамка с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.

Тема 13. Сила Лоренца (1 ч.)

Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Примеры физических явлений, в которых проявляется действие силы Лоренца.

Тема 14. Явление электромагнитной индукции (1 ч.)

Явление электромагнитной индукции. Индуктивность, явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. Примеры технических процессов и физических явлений, основанных на электромагнитной индукции.

Тема 15. Магнетики (1 ч.)

Магнетики. Намагниченность. Магнитное поле в магнетиках. Типы магнетиков. Применение магнетиков.

Тема 16. Уравнения Максвелла (1 ч.)

Первая пара уравнений Максвелла в интегральной форме. Вторая пара уравнений Максвелла в интегральной форме. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме. Принцип относительности в электродинамике.

Тема 17. Электрические колебания (1 ч.)

Квазистационарные токи. Свободные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.

Тема 18. Электромагнитные волны (1 ч.)

Генерация электромагнитных волн. Дифференциальные уравнения ЭМВ. Экспериментальные исследования ЭМВ. Энергия и импульс электромагнитного поля. Распространение электромагнитных волн.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (18 ч.)

Раздел 1. Электричество (10 ч.)

Тема 1. Электрическое поле. Закон Кулона (2 ч.)

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле.

Тема 2. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля (2 ч.)

1. Теорема Гаусса.
2. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей.
3. Расчет потенциалов электрических полей для простейших случаев.

Тема 3. Емкость, конденсаторы. (2 ч.)

1. Электрическая емкость. Расчет емкостей различных конденсаторов.
2. Соединение конденсаторов
3. Энергия электростатического поля

Тема 4. Постоянный электрический ток 1 (2 ч.)

1. Закон Ома для однородного участка цепи.
2. Закон Ома в дифференциальной форме.
3. Электродвижущая сила.

Тема 5. Постоянный электрический ток 2 (2 ч.)

1. Работа электрического тока.
2. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородной цепи.
3. Правила Кирхгофа.

Раздел 2. Электромагнетизм (8 ч.)

Тема 6. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции (2 ч.)

1. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции.
3. Примеры применения закона Био-Савара-Лапласа.

Тема 7. Закон Ампера. Сила Лоренца (2 ч.)

1. Закон Ампера.
2. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.

3. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

Тема 8. Явление электромагнитной индукции (2 ч.)

1. Явление электромагнитной индукции.
2. Индуктивность, явление самоиндукции.
3. Энергия магнитного поля.

5.4. Содержание дисциплины: Лабораторные (18 ч.)

Раздел 1. Электричество (10 ч.)

Тема 1. Изучение электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 2. Изучение электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 3. Изучение электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 4. Измерение сопротивлений при помощи моста постоянного тока (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 5. Измерение сопротивлений при помощи моста постоянного тока (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Раздел 2. Электромагнетизм (8 ч.)

Тема 6. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 7. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 8. Изучение явления гистерезиса ферромагнетиков (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Тема 9. Изучение явления гистерезиса ферромагнетиков (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Четвертый семестр (30 ч.)

Раздел 1. Электричество (18 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Решить ПЯТЬ задач (согласно распределению вариантов) из задачника: Насонов, А. Д. Индивидуальные задания по физике для самостоятельной работы: учебное пособие / А. Д.

Насонов, Т. И. Новичихина, Е. Д. Петровская. — Барнаул: Алт ГПУ, 2017. — 62 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112247>

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Провести анализ источников основной и дополнительной литературы по теме лабораторной работы

Составить самостоятельное описание физических явлений и процессов, протекающих в оборудовании при проведении лабораторной работы.

Ответить на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

Раздел 2. Электромагнетизм (12 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Решить ПЯТЬ задач (согласно распределению вариантов) из задачника: Насонов, А. Д. Индивидуальные задания по физике для самостоятельной работы: учебное пособие / А. Д. Насонов, Т. И. Новичихина, Е. Д. Петровская. — Барнаул: АлтГПУ, 2017. — 62 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112247>

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Провести анализ источников основной и дополнительной литературы по теме лабораторной работы

Составить самостоятельное описание физических явлений и процессов, протекающих в оборудовании при проведении лабораторной работы.

Ответить на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль "Электричество"	УК-1, ПК-1
2	Предметно-методический модуль "Электромагнетизм"	УК-1, ПК-1

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции и для ОП ВО, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Шкала оценивания			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
УК- 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
УК-1.1 Демонстрирует знание	Знает особенности системного и критического	В основном знает особенности системного и	Испытывает затруднения, но с помощью	Не знает особенности системного и

особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	мышления, аргументированно формирует собственное суждение, самостоятельно принимает обоснованное решение.	критического мышления, а также может аргументировать собственное суждение и оценку информации	педагогов или однокурсников демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления; испытывает затруднения с оценкой информации и принятием решения	критического мышления, не может аргументировать собственное суждение и оценку информации
УК -1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Самостоятельно и творчески анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	В основном самостоятельно анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Испытывает затруднения, но с помощью педагогов или однокурсников анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Не может анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач				
ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их	В целом верно воспроизводит полученные знания, но испытывает затруднения в их комментировании	Воспроизводит полученные знания с существенным и фактическими ошибками
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации	Самостоятельно осуществляет отбор учебного содержания для его реализации в	Осуществляет отбор учебного содержания для его реализации в различных	Осуществляет отбор учебного содержания для его реализации в различных	Не может осуществлять отбор учебного содержания

в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО с незначительной помощью преподавателя	формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО со значительной помощью преподавателя	для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Самостоятельно разрабатывает различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Разрабатывает различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные с незначительной помощью преподавателя	Разрабатывает различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные со значительной помощью преподавателя	Не умеет разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Экзамен, УК-1, ПК-1)

1. Проведите исторический обзор. Сформулируйте закон сохранения заряда.
2. Сформулируйте и объясните закон Кулона.
3. Расскажите про электрическое поле
4. Введите понятие потока вектора напряженности электрического поля.
5. Сформулируйте теорему Гаусса
6. Приведите примеры применения теоремы Гаусса для расчета электрических полей
7. Определите работу сил электростатического поля в случае двух точечных зарядов
8. Введите понятие потенциала
9. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора напряженности электрического поля
10. Приведите связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом

11. Проведите расчет потенциалов электрических полей для простейших случаев
12. Введите понятие электрического диполя
13. Приведите классификацию диэлектриков
14. Раскройте суть поляризации диэлектрика
15. Определите напряженность электрического поля в диэлектрике
16. Расскажите про заряженный проводник
17. Опишите проводник во внешнем электрическом поле.
18. Введите понятие электроемкости. Поясните суть работы конденсаторов.
19. Введите понятия силы тока, плотности тока.
20. Приведите уравнение непрерывности.
21. Приведите связь между плотностью тока и скоростью движения свободных зарядов.
22. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи.
23. Приведите закон Ома в дифференциальной форме.
24. Введите понятие электродвижущей силы.
25. Определите работу электрического тока.
26. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
27. Сформулируйте закон Ома для неоднородной цепи.
28. Приведите правила Кирхгофа.
29. Расскажите про электрическое поле Земли.
30. Введите понятие магнитного поля.
31. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.
32. Приведите примеры применения закона Био-Савара-Лапласа.
33. Объясните смысл циркуляции вектора.
34. Примените теорему о циркуляции для вычисления магнитного поля бесконечно длинного соленоида.
35. Определите поток вектора магнитной индукции.
36. Сформулируйте закон Ампера.
37. Расскажите про рамку с током в магнитном поле.
38. Определите работу, совершаемую при перемещении проводника с током в магнитном поле.
39. Введите понятие силы Лоренца.
40. Опишите движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
41. Приведите примеры физических явлений, в которых проявляется действие силы Лоренца.
42. Опишите явление электромагнитной индукции.
43. Введите понятие индуктивности. Расскажите про явление самоиндукции.
44. Определите энергию магнитного поля.
45. Приведите примеры технических процессов и физических явлений, основанных на электромагнитной индукции.
46. Расскажите про магнетики. Введите понятие намагниченности. Определите магнитное поле в магнетиках.
47. Опишите типы магнетиков.
48. Расскажите про применение магнетиков.
49. Приведите первую пару уравнений Максвелла в интегральной форме.
50. Приведите вторую пару уравнений Максвелла в интегральной форме.
51. Приведите систему уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
52. Опишите проявление принципа относительности в электродинамике.

53. Какие процессы происходят при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре? Чем определяется их период?

54. . Запишите и проанализируйте дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний в контуре.

55. Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.

56. Что такое вынужденные колебания? Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.

57. Что называется резонансом? Какова его роль? Какие характерные признаки резонанса напряжений, резонанса токов? Приведите графики резонанса токов и напряжений.

58. Как вычислить мощность, выделяемую в цепи переменного тока? Что называется коэффициентом мощности?

59. Что такое электромагнитная волна? Какова скорость ее распространения? Что называется длиной волны? Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?

60. Каковы физические процессы, приводящие к возможности существования электромагнитных волн? Что может служить источником электромагнитных волн?

61. Как можно представить себе шкалу электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?

62. Как определить объемную плотность энергии в электромагнитной волне?

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене. При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Абдрахманова, А.Х. Физика. Электричество: тексты лекций / А.Х. Абдрахманова ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский

технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2018. – 120 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500426>

2. Зотеев, А. В. Общая физика: механика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / А. В. Зотеев, А. А. Склянкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06856-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/453611>

Дополнительная литература

1. Бабецкий, В. И. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08705-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/453932>

2. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм: учебное пособие для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/454381>

3. Бухарова, Г. Д. Электричество и магнетизм. Методика преподавания: учебное пособие для вузов / Г. Д. Бухарова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09387-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/452309>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.fizika.ru> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей
2. <http://fiz.1september.ru> - Газета «Физика» издательского дома Первое сентября.
3. <http://www.school.mipt.ru> - Федеральная заочная физико-техническая школа при Московском физико-техническом институте

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод

изложения материала того или иного источника;

- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
2. Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
3. 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Информационно-правовая система "ГАРАНТ" (<http://www.garant.ru>)
1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 202

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория нанотехнологий и электричества.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения. Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Изучения электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности ФЭЛ-8, Измерения сопротивления при помощи моста постоянного тока ФЭЛ-9, Измерения индуктивности тороида с

ферромагнитным сердечником ФЭЛ-10, Изучение релаксационных колебаний ФЭЛ-16, Изучение полупроводниковых выпрямителей ФЭЛ-7 - 1, Изучение работы транзистора ФЭЛ-18У, Измерение импеданса электрической цепи, Блок питания регулируемый, Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла ФЭЛ-3, Генератор звуковой, Магазин сопротивлений, Регулятор напряжения, Реостат, Изучение затухающих колебаний ФЭЛ-2, Определение точки Кюри ферромагнетика ФЭЛ-4, Изучение терморезистора. Определение температурного коэффициента сопротивления терморезистора ФЭЛ-6, Изучение явления гистерезиса ферромагнетика ФЭЛ-11, Определения частоты при помощи фигур Лиссажу ФЭЛ-12, Исследование сдвига фаз в цепи переменного тока ФЭЛ-14, Лабораторный стенд для класса автоматики, Микроамперметр Ф-195, Микролаборатория КГ-580, Милливольтметр В-3-48А, Осциллограф ОСУ-10В, Прибор комбинированный цифровой 4313, Электрический счетчик секундомер и частотомер демонстрационный, Осциллограф ОДШ школьный, Магазин емкости Р-513, Мост постоянного тока, Микровольтамперметр Ф-116, Микроскоп МБС-1, Выпрямитель, Милливольтметр, Трансформатор, Гальванометр, Вольтметр, Амперметр, Люксметр, Генератор ГЗ-33, Прибор комбинированный с цифровой индикацией.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями