

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

Физико-математический факультет
Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Классическая электродинамика**

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

Профиль подготовки: Математика. Физика

Форма обучения: Очная

Разработчики: канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения
физике Карпунин В. В.

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

Зав. кафедрой  _____Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - овладение основными понятиями и конструкциями классической электродинамики и специальной теории относительности, для постановки и решения исследовательских задач.

Задачи дисциплины:

- выработать умения и навыки вычисления величин по правилам векторной и тензорной алгебры;
- научить применять методы математического и векторного анализов для решения физических задач;
- научить наиболее общим приемам решения задач по электродинамики;
- познакомить с современными направлениями развития физики;
- использование содержательной линии дисциплины при использовании образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями;
- использование содержательной линии дисциплины при проектировании содержаний образовательных программ и их элементов;

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.07.05.02 «Классическая Электродинамика» изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание навыков решения ряда типовых задач профессиональной деятельности, для последующего изучения курса ОТФ: Физика твердого тела.

Изучению дисциплины К.М.07.05.02 «Классическая Электродинамика» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.07.02.03 Электродинамика.

Освоение дисциплины К.М.07.05.02 «Классическая Электродинамика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.07.05.04 Статистическая физика.

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

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО

Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач педагогический деятельность	
УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	знать: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета); фундаментальные основы теоретической физики; уметь: - применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности; владеть: - навыками грамотного использования научного языка

	теоретической физики;
УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	знать: - структурные элементы, входящие в систему познания предметной области «теоретическая физика»; уметь: - излагать и критически анализировать базовую информацию по теоретической физике; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теоретической физики; владеть: - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды;
УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	знать: - основные этапы развития теоретической физики, актуальные проблемы и тенденции современного развития теоретической физики; уметь: - анализировать основные проблемы теоретической физики и формулировать собственную позицию по спорным вопросам; представлять физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, алгоритмической); владеть: - навыками устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи теоретической физики со смежными научными областями. навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области теоретической физики; культурой научного мышления, позволяющей отсеивать и опровергать псевдонаучные теории, публикуемые в Интернете;

проектный деятельность

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

педагогический деятельность

ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	знать: - фундаментальные понятия и законы теоретической физики; уметь: - применять знание основ теоретической физики для отбора учебного материала и повышения его качества; владеть: - навыками применять математические методы теоретической физики для разработки компьютерных демонстраций различных физических явлений.
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	знать: - экспериментальные основания физических теорий; уметь: - использовать знания математического анализа; владеть: - методами математического анализа при решении задач.
ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	знать: - применение физических теорий в смежных дисциплинах естественнонаучного содержания; уметь: - применять знание основ теоретической физики для отбора учебного материала и повышения его качества; владеть: - навыками применять математические методы теоретической физики для разработки компьютерных демонстраций различных физических явлений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	56	56
Лекции	28	28
Практические	28	28
Самостоятельная работа (всего)	28	28
Контроль	24	24
Виды промежуточной аттестации		
Экзамен		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Векторный анализ, релятивистская механика, движение частицы в э/м поле:

Векторный анализ. Основы классической релятивистской электродинамики. Скорость распространения взаимодействий. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Закон Кулона. Электростатическая энергия зарядов. Дипольный момент. Квадрупольный момент. Система зарядов во внешнем поле. Постоянное магнитное поле. Закон Био-Савара. Магнитный момент. Теорема Лармора. Четырехмерный потенциал поля. Уравнение движения заряда в поле. Калибровочная инвариантность. Движение заряда в постоянном однородном электрическом поле. Движение заряда в постоянном однородном магнитном поле. Движение заряда в постоянных однородных электрическом и магнитном полях (нерелятивистский случай). Релятивистское движение заряда в параллельных однородных электрическом и магнитном полях. лоренцево сокращение. эффект замедления времени. релятивистский закон сложения скоростей. Преобразование ускорений.

Раздел 2. Электромагнитные волны, поле движущихся зарядов, излучение электромагнитных волн:

Первая пара уравнений Максвелла. Уравнение непрерывности. Вторая пара уравнений Максвелла. Плотность и поток энергии. Волновое уравнение. Плоские волны. Монохроматическая плоская волна. Эллиптическая, круговая и линейная поляризации монохроматической плоской волны. Уравнение Даламбера. Запаздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара-Вихерта.

Поле равномерно движущегося заряда. Поле системы зарядов на далеких расстояниях. Дипольное излучение. Интенсивность излучения. Сферические волны. Простейшие излучающие системы. Излучение быстро движущегося заряда. Рассеяние свободными зарядами. Распространение электромагнитных волн в диэлектриках. Свойства волн. Распространение электромагнитных волн в проводящих средах. Скин - эффект

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (28 ч.)

Раздел 1. Векторный анализ, релятивистская механика, движение частицы в э/м поле, (14 ч.)

Тема 1. Векторный анализ (2 ч.)

Правила вычисления div , rot , grad , их свойства.

Тема 2. Релятивистская механика (2 ч.)

Скорость распространения взаимодействий. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс.

Тема 3. Движение заряда в электрическом и магнитном поле (2 ч.)

Движение заряда в постоянном однородном электрическом поле. Движение заряда в постоянном однородном магнитном поле. Движение заряда в постоянных однородных электрическом и магнитном полях (нерелятивистский случай). Релятивистское движение заряда в параллельных однородных электрическом и магнитном полях.

Тема 4. Движение заряда в электрическом и магнитном поле (4 ч.)

Движение заряда в постоянном однородном электрическом поле. Движение заряда в постоянном однородном магнитном поле. Движение заряда в постоянных однородных электрическом и магнитном полях (нерелятивистский случай). Релятивистское движение заряда в параллельных однородных электрическом и магнитном полях.

Тема 5. Эффект замедления времени (2 ч.)

Эффект замедления времени при движении элементарных частиц

Тема 6. Лоренцево сокращение (2 ч.)

Эффект сокращения линейных размеров тел

Раздел 2. Электромагнитные волны, поле движущихся зарядов, излучение электромагнитных волн (14 ч.)

Тема 7. Электромагнитные волны (2 ч.)

Волновое уравнение и его свойства

Тема 8. Поле зарядов на далеких расстояниях (4 ч.)

Поле зарядов на далеких расстояниях

Тема 9. Запаздывающие потенциалы (4 ч.)

Вывод запаздывающих потенциалов и потенциалов Лиенара Вихерта.

Тема 10. Дипольное излучение (2 ч.)

Вывод интенсивности дипольного излучения

Тема 11. Рассеяние свободными зарядами (2 ч.)

Полное сечения рассеяния (Формула Томсона)

5.3. Содержание дисциплины: Практические (28 ч.)

Раздел 1. Векторный анализ, релятивистская механика, движение частицы в э/м поле, (14 ч.)

Тема 1. Векторный анализ (2 ч.)

Правила вычисления div , rot , grad , их свойства.

Тема 2. Релятивистская механика (2 ч.)

Скорость распространения взаимодействий. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс.

Тема 3. Движение заряда в постоянном электрическом поле (2 ч.)

Уравнение движения заряда в постоянном электрическом поле

Тема 4. Движение заряда в постоянном магнитном поле (2 ч.)

Уравнение движения заряда в постоянном магнитном поле

Тема 5. Электро и магнитостатика (2 ч.)

Закон Кулона. Электростатическая энергия зарядов. Дипольный момент. Квадрупольный момент. Система зарядов во внешнем поле. Постоянное магнитное поле. Закон Био-Савара. Магнитный момент. Теорема Лармора.

Тема 6. Преобразование Лоренца (1 ч.)

Выводятся прямые и обратные преобразования Лоренца. Обсуждается их связь с преобразованиями Галиллеев.

Тема 7. Эффект замедления времени (1 ч.)

Эффект замедления времени при движении элементарных частиц

Тема 8. Лоренцево сокращение (1 ч.)

Эффект сокращения линейных размеров тел

Тема 9. Релятивистский закон сложения скоростей (1 ч.)

релятивистский закон сложения скоростей

Раздел 2. Электромагнитные волны, поле движущихся зарядов, излучение электромагнитных волн (14 ч.)

Тема 10. Уравнение Максвелла (2 ч.)

Первая пара уравнений Максвелла. Уравнение непрерывности. Вторая пара уравнений Максвелла. Плотность и поток энергии. Волновое уравнение.

Тема 11. Электромагнитные волны (2 ч.)

Волновое уравнение и его свойства

Тема 12. Поле зарядов на далеких расстояниях (2 ч.)
 Поле зарядов на далеких расстояниях
 Тема 13. Запаздывающие потенциалы (2 ч.)
 Вывод запаздывающих потенциалов и потенциалов Лиенара Вихерта.
 Тема 14. Дипольное излучение (2 ч.)
 Вывод интенсивности дипольного излучения
 Тема 15. Рассеяние свободными зарядами (2 ч.)
 Полное сечения рассеяния (Формула Томсона)
 Тема 16. Распространение электромагнитных волн в диэлектриках (1 ч.)
 Соотношения описывающие распространение электромагнитных волн в диэлектриках
 Тема 17. Распространение волн в проводящих средах (1 ч.)
 Соотношения описывающие распространение волн в проводящих средах

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Восьмой семестр (28 ч.)

Раздел 1. Векторный анализ, релятивистская механика, движение частицы в э/м поле, (14 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Решить задачи из задачника Батыгина В.В. , Топтыгина И.Н. 1.51, 1.95, 3.14, 3.15

Раздел 2. Электромагнитные волны, поле движущихся зарядов, излучение электромагнитных волн (14 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Решить задачи из задачника Батыгина В.В. , Топтыгина И.Н. 5.1, 5.2, 5.10, 5.11

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	УК-1, ПК-1
2	Психолого-педагогический модуль	УК-1, ПК-1
3	Предметно-технологический модуль	УК-1, ПК-1
4	Учебно-исследовательский модуль	УК-1, ПК-1

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетв.»	«неудовл.»
	«зачтено»			«не зачтено»

УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 1. Основательно знает теоретические основы постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	Критерий 1. В основном знает теоретические основы постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	Критерий 1. Знания о теоретических основах и исследовательских задачах в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) носят поверхностный, фрагментарный характер	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки отсутствуют.
	Критерий 2. Владеет навыками анализа условия задачи, нахождения рационального решения, оценки полученных результатов.	Критерий 2. В целом владеет навыками анализа условия задачи, нахождения рационального решения, оценки полученных результатов.	Критерий 2. навыками анализа условия задачи, нахождения рационального решения, оценки полученных результатов владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельном применении и объяснении	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 3. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	Критерий 3. В основном способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	Критерий 3. Способности использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования сформированы удовлетворительно	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки отсутствуют

	Критерий 4. Владеет основными методами доказательства	Критерий 4. В целом владеет основными методами доказательства	Критерий 4. Основными методами доказательства владеет на фрагментарном уровне	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 5. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	Критерий 5. В основном способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	Критерий 5. Удовлетворительно способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки отсутствуют.
	Критерий 6. Владеет навыками формулирования задачи, выдвижения гипотезы решения, применения нужного метода для решения поставленной проблемы.	Критерий 6. В целом владеет навыками формулирования задачи, выдвижения гипотезы решения, применения нужного метода для решения поставленной проблемы.	Критерий 6. навыками формулирования задачи, выдвижения гипотезы решения, применения нужного метода для решения поставленной проблемы владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельном применении и объяснении	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2	Критерий 7. Основательно знает основные этапы развития предметной	Критерий 7. В основном знает основные этапы развития предметной	Критерий 7. Знания о основных этапах развития предметной	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки

ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и умеет соотносить с ее актуальными задачами и методами	области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) носят поверхностный, фрагментарный характер	отсутствуют.
	Критерий 8. Владеет терминологией, умеет рассуждать, выделить главное, делать выводы	Критерий 8. В целом владеет терминологией, умеет рассуждать, выделить главное, делать выводы	Критерий 8. Рассуждать, выделить главное, делать выводы владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельном применении и объяснении	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 9. Способен применить знания, умения и навыки в теоретической физике	Критерий 9. В основном способен применить знания, умения и навыки в теоретической физике	Критерий 9. Удовлетворительно способен применить знания, умения и навыки в теоретической физике	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки отсутствуют.
	Критерий 10. Владеет основными методами анализа физической ситуации; приемами решения задач теоретической физики; физической терминологией	Критерий 10. В целом владеет основными методами анализа физической ситуации; приемами решения задач теоретической физики; Физической терминологией;.	Критерий 10. Основными методами анализа физической ситуации; приемами решения задач теоретической физики; физической терминологией; владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельном применении и объяснении	
Уровень сформированности компетенции		Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
		Экзамен	Зачет	

	(дифференцированный 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

Восьмой семестр (Экзамен, УК-1, ПК-1)

1. Уравнения Максвелла в вакууме. Опытные обоснования.
2. Электрический заряд, его свойства. Объемная и поверхностная плотности заряда. Вектор плотности тока. Закон сохранения заряда в интегральной и дифференциальной форме.
3. Уравнения электростатики в вакууме в дифференциальной и интегральной формах. Скалярный потенциал электрического поля, его свойства. Уравнение Пуассона.
4. Электростатическое поле точечного заряда, вывод закона Кулона из уравнений электростатики. Потенциал точечного заряда и системы объемных и поверхностных зарядов.
5. Мультипольное разложение скалярного потенциала. Дипольный момент, его свойства. Потенциал и электрическое поле диполя.
6. Вектор поляризации. Потенциал поляризованного тела. Поверхностная и объемная плотности поляризационных зарядов.
7. Усреднение микрополей для случая электростатики. Свободные и поляризационные заряды. Вывод уравнений электростатики в веществе. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость вещества.
8. Вывод выражения для энергии электрического поля в диэлектрике.
9. Стационарный электрический ток. Линейные цепи. Закон Ома и в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС.
10. Уравнения магнитостатики в вакууме в дифференциальной и интегральной формах. Векторный потенциал, условия калибровки. Уравнение для векторного потенциала. Векторный потенциал объемных токов и поверхностных токов.
11. Вывод закона Био-Савара-Лапласа.
12. Мультипольное разложение векторного потенциала. Магнитный момент контура с током, его векторный потенциал.
13. Вектор намагниченности. Векторный потенциал намагниченного тела. Объемные и поверхностные токи намагничения (без вывода).
14. Усреднение микрополей для случая магнитостатики. Ток свободных зарядов и ток намагничения. Уравнения магнитостатики в веществе. Вектор $\mathbf{H}$. Магнитная проницаемость вещества.
15. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
16. Усреднение микрополей в общем случае. Уравнение Лоренца-Максвелла.
17. Вывод выражения для энергии магнитного поля в веществе
18. Гипотеза Максвелла о токе смещения. Система уравнений Максвелла в веществе в дифференциальной и интегральной формах.
19. Теорема Пойнтинга. Вектор Пойнтинга.
20. Потенциалы $\mathbf{A}$ и ϕ электромагнитного поля, калибровочные преобразования. Связь потенциалов с полями, калибровочная инвариантность полей.
21. Уравнения Даламбера для потенциалов. Калибровочные условия Лоренца. Волновое уравнение.
22. Плоские волны. Поперечность плоской электромагнитной волны.
23. Запаздывающие потенциалы.
24. Электромагнитное поле системы зарядов в дипольном приближении в волновой зоне. Интенсивность излучения в дипольном приближении.
25. 4-ток. Преобразование Лоренца для 4-тока. Примеры.
26. 4-потенциал. Уравнения Даламбера и условие Лоренца в ковариантной форме.

Преобразование Лоренца для 4-потенциала.

27. Тензор электромагнитного поля.

28. Преобразование электрического и магнитного полей при изменении системы отсчета.

29. Ковариантная форма уравнений Максвелла.

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 служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, готовности к практической деятельности, успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

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

Собеседование (устный ответ) на экзамене.

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на: – усвоение программного материала;

- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бредов, М. М. Классическая электродинамика : учебное пособие / М. М. Бредов, В. В. Румянцев, И. Н. Топтыгин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 5-8114-0511-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210194> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аплеснин, С. С. Основы электродинамики. Теория, задачи и тесты : учебное пособие / С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-2058-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212471> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская. — 12-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 322 с. — ISBN 978-5-93208-520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172251> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Дырдин, В. В. Электричество и магнетизм. Физический практикум : учебное пособие / В. В. Дырдин, А. А. Малышин, И. В. Цвеклинская. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-00137-146-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145141> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Батыгин, В. В. Сборник задач по электродинамике и специальной теории относительности : учебное пособие / В. В. Батыгин, И. Н. Топтыгин. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0921-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210440> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://acmephysics.narod.ru> - "Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости" Мамаев А.В. - эта работа и другие материалы, посвященные Новой Теории Относительности.
2. <http://fismat.ru> - Физика, электротехника - лекции, задачи, примеры. Электростатика, оптика, атомная и ядерная физика.

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. На практических занятиях при решении наиболее сложных задач

используется wolfram alpha. Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в информационной системе 1С:Университет.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 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. 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.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: школьный кабинет физики. №204.

Школьный кабинет физики.

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.

Источник питания высоковольтный, Блок питания регулируемый, Комплект цифровых измерителей тока и напряжения, Генератор звуковой ГЗШ-3-2Л, Набор демонстрационный «Определение постоянной Планка», Учебная модульная станция Dobot, Ресурсный набор ТЕТРИКС МАКС, Стартовый набор ТЕТРИКС МАКС, Робот - манипулятор Dobot, Комплект линейных перемещений Dobot, Набор «Электричество 3», Набор по статике с магнитными держателями, АРМ- 8 (моноблок), Кабинет физики в составе, Трансформатор универсальный, Набор «Электричество», АРМ преподавателя (ноутбук Lenovo, интерактивная доска, проектор), Дозиметр, Набор «Звуковые волны», Набор «Механика», Комплект для демонстрации электромагнитных волн, Прибор для демонстрации законов внешнего фотоэффекта, Анемометр МЕГЕОН 11030.

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