«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана инженерно-физического факультета

_____Алиева М.Ф.

«30» июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Электричество и магнетизм

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

Направленность: Физика и Информатика

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020

Факультет: инженерно-физический

Кафедра: теоретической физики

Составитель (разработчик) программы:

к.ф.-м. н., доцент Пономарев М.Г.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры теоретической физики, протокол № 11 от «30» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., доцент Тлячев В.Б. _ ____

Согласовано:

Председатель УМК факультета: ст. преподаватель Плисенко О.А._____

Содержание

стр.

Пояснительная записка
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы
3. Содержание дисциплины (модуля)
4. Самостоятельная работа обучающихся
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
8. Лист регистрации изменений

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность: Физика и Информатика, (квалификация (степень) «Бакалавр»).

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность: Физика и Информатика, (квалификация (степень) «Бакалавр»).

Дисциплина относится к базовой части учебной программы.

Трудоемкость дисциплины: _6__ з.е./_216_ ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 36 ч.,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 72 ч.,

контроль самостоятельной работы – _4_ ч.,

иная контактная работа – ____ ч.,

контролируемая письменная работа – ___ ч.,

СР – 50 ч.,

контроль – 54 ч.

Ключевые слова: принцип относительности, СТО, релятивистская кинематика, преобразования Лоренца, электромагнитное поле, калибровочная инвариантность, тензор электромагнитного поля, уравнения Максвелла, плотность и поток энергии, электростатика, магнитостатика, электромагнитные волны, волновая зона, магнитно-тормозное излучение, скин-эффект.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент, Максим Глебович Пономарев

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия

ОК-6 – способность к самоорганизации и самообразованию

ОПК-3 – готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса

ПК-1 – готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

ПК-4 – способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.

Показателями компетенций являются:
Знания:

- определений и физического смысла основных понятий электростатики и магнитостатики в вакууме;
- определений и физического смысла основных характеристик состояний вещества в электромагнитном поле (векторы поляризации и намагниченности) и основных характеристик электромагнитного поля в веществе (напряженность, индукция) и связей между ними;
- уравнений Максвелла в вакууме и в веществе и их физического содержания;
- содержания фундаментальных законов электродинамики;
- содержания основных моделей электродинамики;
- основных эффектов, возникающих в проводниках, диэлектриках, магнетиках под действием постоянного и переменного электромагнитных полей;

Умения:

- проводить необходимые математические преобразования;
- объяснять содержание фундаментальных принципов и законов;
- формулировать и решать задачи на нахождение электрических и магнитных полей в вакууме и веществе;
- при решении задач пользоваться двумя системами единиц электромагнитных величин: гауссовой и СИ;
- использовать ЭВМ для решения задач.

Навыки:

- практического применения общих методов электродинамики к решению конкретных задач.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

- Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: _6__з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		V	VI
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144
Контактная работа:	112	56	56
Лекции	36	18	18
Практические занятия	72	36	36
КСР	4	2	2
Самостоятельная работа (СР)	50	16	34
Курсовая работа (проект)			
Вид промежуточного контроля		зачет	экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля).

- Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
5 семестр							
	Модуль 1. Принцип относительности Релятивистская кинематика и динамика. Четырехмерный формализм. Преобразования Лоренца. Уравнение движения заряда в поле в СТО. Калибровочная инвариантность.	23	6	10			7
	Модуль 2. Постоянное электромагнитное поле Движение заряда в постоянных и однородных электрическом и магнитных полях. Тензор электромагнитного поля. Законы преобразования для напряженностей электрического и магнитного полей Инварианты поля.	23	4	12			7
	Модуль 3. Уравнения Максвелла Микроскопические уравнения Максвелла. Плотность и поток энергии. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Уравнения электростатики. Закон Кулона. Электростатическая энергия зарядов. Поле равномерно движущегося заряда. Интегрирование уравнения Пуассона. Уравнения магнитостатики. Векторный потенциал. Постоянный электрический ток и постоянное магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция. Взаимная индукция, самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные волны в вакууме. Плоские волны. Монохроматические плоские волны. Законы преобразования для частоты и волнового вектора электромагнитной волны.	26	8	14			4
	Итого в 5 семестре	72	18	36			18
6 семестр							
	Модуль 1. Излучение электромагнитных волн Поле движущихся зарядов. Решения уравнений для потенциалов (запаздывающие потекциалы). Потенциалы Лиенара-Вихерта. Электрическое и магнитное поле произвольно движущегося заряда. Поле излучения в волновой зоне. Излучение релятивистского заряда. Магнитно-тормозное излучение.	37	8	14			15
	Модуль 2. Уравнения Максвелла в среде	37	6	18			13

	Усреднение уравнений Максвелла в среде. Поляризация и намагниченность среды. Индукция электрического поля. Напряженность магнитного поля. Электростатика проводников и диэлектриков. Пондемоторные силы. Граничные условия для векторов D и E. Постоянное магнитное поле. Механические силы в магнитном поле. Закон Ампера. Граничные условия для векторов B и H. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания. Доменная структура ферромагнетиков. Сверхпроводимость. Магнитные свойства полупроводников. Квазистационарное электромагнитное поле. Скин-эффект.						
	Модуль 3. Электромагнитные волны в среде Волновое уравнение и его решение. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Поглощение. Фазовая и групповая скорости в диспергирующей среде. Отражение и преломление волн. Распространение электромагнитных волн в неоднородной среде. Электромагнитные плоские волны в анизотропных средах.	16	4	4			8
	Итого в 6 семестре	144	18	36			36
Итого		216	36	72			54

4. Самостоятельная работа обучающихся.

- Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Изучение теоретического материала по конспектам лекций, конспектирование по учебной литературе вопросов, оговоренных на лекции	Модули 1-3 в 5 и 6 семестре	Опрос по карточкам на лекции; коллоквиум; проверка конспекта преподавателем.
2	Подготовка к практическому занятию. Решение домашних заданий.	Модули 1-3 в 5 и 6 семестре	Проверка правильности решения заданий, опрос по карточкам у доски. Отчет по домашним заданиям.
3	Коллоквиум (КСР)	Модули 1 и 2 в 5 и 6 семестре	Письменный и затем устный опрос.

4.1. Темы курсовых работ (проектов).

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

•

• Таблица 4. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	А.Н. Огурцов, Физика для студентов, Электричество, Магнетизм, **https://www.sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys**
2	Ландау Л.Д. Теоретическая физика. В 10 тт. Т. 2. Теория поля [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц.- М.: Физматлит, 2006.- 504 с.- 5-9221-0056-4. **ЭБС:** Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82966
3	Лифшиц, Е.М. Теоретическая физика. В 10 тт. Т. 8.Электродинамика сплошных сред [Электронный ресурс]: учебное пособие/Е.М. Лифшиц, Л.Д. Ландау.- М.: Физматлит, 2005.- 652 с. **ЭБС:** Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84180
4	Тамм, И.Е. Основы теории электричества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Е. Тамм.- М.: Физматлит, 2003.- 616 с. **ЭБС:** Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69243
5	Алексеев А.И. Сборник задач по классической электродинамике: учебное пособие/ А.И. Алексеев- СПб.: Издательство «Лань», 2008.- 318 с.

• Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Попов, Н.А. Уравнения Максвелла [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.А. Попов.- М.: «Прометей», 2012.- 34 с. – 978-5-4263-0105-4. **ЭБС:** Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212101
2	Джексон, Д.Д. Классическая электродинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.Д. Джексон.- М.: Издательство «МИР», 1965.- 701 с. – 978-5-4458-4490-7. **ЭБС:** Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213805
3	Пановский, В. Классическая электродинамика [Электронный ресурс]/ В. Пановский, М. Филипс.- М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963.- 432 с. – 978-5-4458-4822-6. **ЭБС:** Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220927
4	Бредов М.М., Румянцев В.В., Топтыгин И.Н. Классическая электродинамика.- СПб.: Издательство «Лань», 2003.- 400 с.

• Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
	http://www.physics.ru Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике.
	http://theorphys.mipt.ru/ сайт кафедры теоретической физики МФТИ
	http://theorphys.phys.msu.ru/education/educaton.html

	сайт кафедры теоретической физики физического факультета МГУ
	http://chair.itp.ac.ru/index.php?sub=curriculum сайт кафедры ФОПФ МФТИ
	phys.runnet.ru Система удаленного тестирования знаний Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики
	http://school-collection.edu.ru Единая коллекция образовательных ресурсов
	http://ufn.ru/ru сайт журнала «Успехи физических наук»

6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

6.1. Методические рекомендации преподавателю

В курсе теоретической физики, частью которого является раздел «Электродинамика», необходимо сосредоточить внимание студентов на наиболее общих понятиях, принципах и законах физики, научить студентов применять эти принципы и законы для анализа конкретных физических процессов и явлений. Курс теоретической физики призван играть решающую роль в завершении формирования в процессе обучения целостных представлений о современной физической картине мира.

Изучение курса «Электродинамика» опирается на учебный материал дисциплин:

1. Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных);
2. Аналитическая геометрия (векторы и координаты на плоскости и в пространстве, прямые на плоскости и в пространстве, кривые и поверхности второго порядка);
3. Линейная алгебра (матрицы, определители, линейные операторы);
4. Векторный и тензорный анализ (скалярное и векторное поле, основные операции векторного анализа, теоремы Остроградского-Гаусса, Стокса, тензоры, тензорная алгебра);
5. Теория функций комплексного переменного;
6. Дифференциальные уравнения;
7. Интегральные уравнения и вариационное исчисление;
8. Общая физика;
9. Общий физический практикум;
10. Теоретическая физика (раздел «Теоретическая механика. Механика сплошных сред»).

6.2. Методические рекомендации обучающимся

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и доказательства. Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала. Полезно делать опорный конспект каждой лекции.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал с обязательным указанием источника информации. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках КСР.

При подготовке к практическому занятию следует ответить на контрольные вопросы и решить домашние задачи. Затруднение с подготовкой к занятию говорит о недостаточно глубоком понимании теоретического материала.

Приступая к решению задач, следует прочитать соответствующий раздел лекции или учебного пособия, осмыслить основные понятия, выписать основные формулы и постараться осмыслить и запомнить эти понятия и формулы.

Целесообразно решение задачи начинать с анализа условия. Вникнув в смысл задачи, следует установить, все ли данные, необходимые для ее решения приведены в условии. Недостающие данные можно найти в таблицах.

Следует сформулировать все упрощающие предположения, которые нужно сделать, чтобы решить данную задачу. Часть из этих упрощающих предположений указана в тексте задачи, часть должна быть непременно сформулирована при ответе.

Решать задачу следует в общем виде, т. е. выразить искомую величину через величины, заданные в условии задачи, а также через фундаментальные константы и величины, взятые из таблиц физических величин. После получения рабочей формулы полезно проверить ее на достоверность следующими способами:

1. с помощью размерностей физических величин (неравенство размерностей левой и правой части рабочей формулы служит явным признаком неверности решения);

2. проверкой применимости рабочей формулы в частных случаях.

Для получения числового значения искомой величины следует все единицы заданных величин выразить в системе СИ. При записи числового ответа следует руководствоваться правилами приближенных вычислений.

Полезно оценить, где это целесообразно, разумность полученного результата. В ряде случаев такая оценка поможет обнаружить ошибку в рабочей формуле или даже в выбранной физической модели.

- **8. Лист регистрации изменений**

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен ных	новых	аннулиров анных					