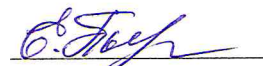


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-математического
факультета



Е.Г. Пьяных, к.п.н, доцент

«26» мая 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Классическая электродинамика

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Теоретическая физика

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
Курс «Классическая электродинамика» относится к вариативной части обязательной программы учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика и является дисциплиной по выбору. Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть материалом математического анализа; линейной алгебры; общей физики; теоретической физики (раздел «Механика»). Изучаемый материал в дальнейшем используется в курсах: Теория твердого тела, Квантовая теория излучения, Классическая теория поля, Квантовая теория поля, Астрофизика и в ряде специальных курсов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Дисциплина «Классическая электродинамика» направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

В результате изучения курса «Классическая электродинамика» обучающийся должен:

знать основные законы электродинамики, понимать содержание этих законов, знать пределы применимости моделей классической электродинамики; свойства пространства и времени, лежащие в основе специальной теории относительности;

уметь формулировать основные определения предмета; применять законы и уравнения классической электродинамики для конкретных физических ситуаций; проводить необходимые математические преобразования при решении задач; объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, а также способы решения задач;

обладать навыками применения общих методов классической электродинамики к решению конкретных задач; публичного выступления перед аудиторией с изложением учебного и научного материала.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. Векторная алгебра и векторный анализ. Дифференциальные операции: градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа. Интегральные операции: поток вектора, циркуляция, интегральные теоремы.
2. Электростатика в вакууме. Стационарное электрическое поле. Дивергенция и ротор электростатического поля. Потенциал. Работа и энергия электрического поля.
3. Электростатическое поле в веществе. Уравнение Лапласа. Теорема единственности. Метод изображений. Мультипольное разложение. Поляризация диэлектриков. Поверхностный заряд. Вектор электрической индукции. Энергия электрического поля в диэлектриках.
4. Магнитостатика в вакууме. Закон Био-Савара. Дивергенция и ротор магнитного поля. Векторный потенциал.
5. Магнитное поле в веществе. Намагничивание. Поверхностные и объемные молекулярные токи. Закон Ампера. Граничные условия. Линейные и нелинейные среды.
6. Движение заряженных частиц в электромагнитном поле. Сила Лоренца.
7. Уравнения Максвелла. Электродвижущая сила. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла в вакууме. Уравнения Максвелла в веществе. Граничные условия. Тензор напряжений. Законы сохранения для электромагнитного поля.
8. Электромагнитные волны. Электромагнитные волны в вакууме. Электромагнитные волны в веществе. Поглощение и рассеяние электромагнитных волн. Волноводы.
9. Излучение электромагнитных волн зарядами. Излучение диполя. Дипольное излучение произвольной системы зарядов. Поле произвольно движущегося точечного заряда. Интенсивность излучения точечного заряда. Радиационное трение, уравнение Абрагама-Лоренца.

10. Специальную теорию относительности, пространство, Минковского, релятивистская механика. Релятивистская формулировка электродинамики. Преобразования Лоренца для электромагнитного поля. Тензор электромагнитного поля. Четырехмерная формулировка уравнений электродинамики. Уравнения движения зарядов в электромагнитном поле в ковариантной форме. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля,

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения
Объем в зачетных единицах 5

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		1 семестр
Лекции	32	32
Лабораторные работы		
Практические занятия / Семинары	32	32
Самостоятельная работа	89	89
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		собеседование, тест
Формы промежуточной аттестации	27	экзамен
Итого часов	180	

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Векторная алгебра и векторный анализ	15	3	3		9
2	Электростатика в вакууме	15	3	3		9
3	Электрическое поле в веществе	15	3	3		9
4	Магнитостатика в вакууме	14	3	3		8
5	Магнитное поле в веществе	15	3	3		9
6	Движение заряженных частиц в электромагнитном поле	15	3	3		9

7	Уравнения Максвелла	15	3	3		9
8	Электромагнитные волны	15	3	3		9
9	Излучение электромагнитных волн	17	4	4		9
10	Релятивистская формулировка электродинамики	17	4	4		9
	Итого:	153	32	32		89

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Васильев, А.Н. Классическая электродинамика. Краткий курс лекций./А.Н. Васильев – изд. БХВ- Петербург, 2010. -288 с.
2. Азоркина О.Д. Эпп В.Я. Электродинамика. Пособие по решению задач. Томск: Изд-во ТГПУ, 2010.

5.2. Дополнительная литература

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Теория поля: учебное пособие для вузов : в 10 т./Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского.-Изд. 8-е, стереотип.- М.:ФИЗМАТЛИТ.-(Теоретическая физика). Т. 2:Теория поля.-2006. -533 с.
2. Савельев, Игорь Владимирович. Основы теоретической физики: в 2 т./И. В. Савельев.- СПб.:Лань.- Т. 1:Механика. Электродинамика.-2005.-493 с.
3. Успехи физических наук. (Периодическое издание).

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://nobelprize.org/educational/physics/>
<http://www.animations.physics.unsw.edu.au/>
<http://www.knigafund.ru/>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программы, позволяющие смотреть видеоматериал по тематике курса.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Мультимедийный проектор.

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств используемых с целью демонстрации материала
1	Уравнения движения заряженных частиц.		Лекционная аудитория
2	Уравнения электромагнитного поля.		Лекционная аудитория
3	Теория электромагнитного излучения.		Набор слайдов
4	Электродинамика релятивистских частиц.		Лекционная аудитория

5	Электромагнитные явления в астрофизике.		Кинофильм
6	Обратные задачи электродинамики.		Лекционная аудитория

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучающимся предлагается использовать рекомендованную литературу и Интернет ресурсы для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Для решения задач можно использовать пособие [2] основной литературы.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 03.04.02 Физика

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена профессором кафедры теоретической физики, доктором физ.-мат. наук Ю.П. Кунашенко.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры теоретической физики

Протокол № 5 от « 25 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой теоретической физики

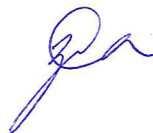


И.И. Бухбиндер
профессор, д.ф.-м.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 г.

Председатель учебно-методической комиссии
физико-математического факультета



З.А. Скрипко
профессор, д.п.н.