

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2023 17:38:50

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f93967300eaff4989d11481

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электродинамика

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Физика

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью курса является изучение студентами классической теории электромагнитного поля и его взаимодействия с заряженными частицами.

Содержание курса посвящено изложению фундаментальных сведений по методам электродинамики в применении к задачам макрофизики. В курсе электродинамики даются основные представления о методах описания электромагнитных полей. Курс опирается на классическую механику. Предполагается знание математического анализа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Электродинамика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1.	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений;
		ОПК-1.2. Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электродинамика» относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Электродинамика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1.	Способен применять базовые знания в области физико-математических и	Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм,	Атомная физика, Физика атомного ядра и элементарных частиц,

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	(или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	Аналитическая геометрия, Математический анализ, Физический практикум по механике, Физический практикум по молекулярной физике, Физический практикум по электричеству и магнетизму, Базовые пакеты, Вычислительная физика Теоретическая механика	Квантовая теория, Численные методы и математическое моделирование

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электродинамика» составляет 7 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)				
		4	5	6	7	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	136		72	64		
в том числе:						
Лекции (ЛК)	68		36	32		
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические/семинарские занятия (СЗ)	68		36	32		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	98		72	26		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18			18		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	252		144	108	
	зач.ед.	7		4	3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Уравнения Максвелла в вакууме как следствие опытных фактов	Уравнения Максвелла в вакууме как следствие опытных фактов. Вектор электрической поляризации. Плотность связанных зарядов. Вектор намагничности. Плотность тока намагничения. Уравнения Максвелла в среде. Граничные условия. Силы, действующие на заряды и токи в электромагнитном поле. Энергия электромагнитного поля.	ЛК, СЗ
Электростатика	Потенциал электростатического поля, создаваемого заданным распределением зарядов. Мультипольное разложение электростатического потенциала. Потенциал двойного электрического слоя. Поле связанных зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Потенциальные и ёмкостные коэффициенты. Силы, действующие на проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	ЛК, СЗ
Магнитостатика	Магнитное поле, создаваемое заданным распределением токов. Магнитное мультипольное разложение. Поле постоянных магнитов. Теорема эквивалентности Ампера. Магнитные свойства сверхпроводников. Энергия магнитного поля постоянных токов. Индуктивные коэффициенты. Силы, действующие на сверхпроводники и магнетики в постоянном магнитном поле.	ЛК, СЗ
Стационарный электрический ток	Поле цилиндрического проводника с постоянным током. Модель Друде омического сопротивления проводников.	ЛК, СЗ
Переменное электромагнитное поле	Плоские электромагнитные волны. Отражение и преломление электромагнитных волн на плоской границе раздела двух сред. Запаздывающие электромагнитные потенциалы. Поля электрического и магнитного вибраторов	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Герца. Мультипольное разложение запаздывающих потенциалов. Излучение линейной антенны. Поле произвольно движущегося электрического заряда. Сила реакции излучения. Рассеяние электромагнитных волн свободными зарядами.	
Квазистационарные токи и поля	Уравнения Максвелла в квазистационарном приближении. Квазистационарные токи в линейных цепях. Электромеханическая аналогия. Скин - эффект. Длинные линии. Приближение магнитной гидродинамики. Волны Альвеена.	ЛК, СЗ
Электронная теория сред	Уравнения Максвелла - Лоренца и макроскопические уравнения Максвелла. Электронная теория диэлектриков в постоянном электрическом поле. Электронная теория намагничивания (слабомагнитные среды). Теория ферромагнетизма по Вейссу. Электронная теория дисперсии и поглощения электромагнитных волн. Излучение Вавилова - Черенкова. Электронная теория оптического эффекта Керра. Электронная теория магнитного вращения плоскости поляризации света (эффекта Фарадея).	ЛК, СЗ
Принцип относительности	Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца, его следствия. Относительность одновременности. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырехмерная скорость.	ЛК, СЗ
Релятивистская механика и движение заряда в электромагнитном поле	Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс частицы. Инвариантная масса. Элементарные частицы в теории относительности. Четырехмерный потенциал поля. Уравнения движения	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	заряда во внешнем электромагнитном поле. Калибровочная инвариантность. Постоянное электромагнитное поле. Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца для поля. Инварианты поля.	
Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме	Первая пара уравнений Максвелла в вакууме. Действие для электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Вторая пара уравнений Максвелла. Плотность энергии и плотность потока энергии. Тензор энергии - импульса электромагнитного поля. Ковариантная форма уравнений Максвелла в среде.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для	Аудитория для самостоятельной работы	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
самостоятельной работы обучающихся	обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Савельев, И.В. Основы теоретической физики. В 2-х тт. Том 1 Механика. Электродинамика: Учебник / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2018. - 496 с.
2. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике: Т.6: ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. Пер. с англ. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. - М.: КД Либроком, 2016. - 352 с.
3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в10т. Т.4 Квантовая электродинамика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. - М.: Физматлит, 2006. - 720 с.
4. Трофимова, Т.И. Основы физики.Электродинамика. / Т.И. Трофимова. - М.: КноРус, 2011. - 272 с.

Дополнительная литература:

1. Я.П. Терлецкий и Ю.П. Рыбаков. Электродинамика. М.: Высшая Школа, 1990.
2. Дж. Джексон.Классическая электродинамика. М.: Мир, 1965.
- 3.В.В. Батыгин, И.Н. Топтыгин.Современная электродинамика. М.: Ижевск, 2005.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

Курс лекций по дисциплине «Электродинамика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Электродинамика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор, ИФИТ

Должность, БУП



Подпись

Рыбаков Ю.П.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор ИФИТ

Наименование БУП



Лоза О.Т.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор ИФИТ

Должность, БУП



Подпись

Лоза О.Т.

Фамилия И.О.