

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 21.07.2025 15:50:26
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:

Руководитель ООП



Е.М. Семенова

«24» июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Электричество и магнетизм

Закреплена за кафедрой:	Общей физики
Направление подготовки:	03.03.02 Физика
Направленность (профиль):	Физика, технологии и компьютерное моделирование функциональных материалов
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	3

Программу составил(и):

д-р хим. наук, проф., Орлов Юрий Дмитриевич

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является: создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики и специализированных курсов.

Задачи:

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных физических явлений и процессов, происходящих в электрических магнитных полях;
- установление связи между различными физическими явлениями, вывод основных законов в виде математических уравнений;
- постановка и анализ задачи, применение различных методов решения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Иметь представление об основных понятиях и законах электричества и магнетизма в рамках программы средней школы; Знать алгебру, геометрию и основы математического анализа в рамках программы средней школы и 1-го курса университета.

Механика

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Оптика

Физический практикум по электричеству и магнетизму

Электродинамика

Основы электромагнитной и радиационной безопасности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	68
самостоятельная работа	45
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1.1: Анализирует физические объекты и процессы с применением базовых знаний в области физико-математических наук

ОПК-2.2: Решает теоретические задачи и проводит моделирование физических объектов, систем и процессов в рамках научного исследования.

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	3

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия электродинамики точечного заряда					
1.1	Электрические заряды и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и её применение к расчету электростатических полей.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
1.2	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Энергия системы зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Уравнения Пуассона и Лапласа.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
1.3	Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.	Лек	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
1.4	Закон Кулона. Теорема Гаусса.	Пр	3	3	Л1.3	
1.5	Потенциал. Работа электрического поля.	Пр	3	3	Л1.3	
1.6	Поле диполя.	Пр	3	3	Л1.3	
	Раздел 2. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках					
2.1	Проводники в электростатическом поле. Граничные условия. Метод изображений. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия зарядов. Плотность энергии электростатического поля..	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	

2.2	Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость. Вектор D электрической индукции (смещения). Теорема Гаусса для вектора D . Граничные условия в диэлектриках. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
2.3	Энергия электрического поля. Конденсаторы.	Пр	3	3	Л1.3	
2.4	Электрическое поле в диэлектриках.	Пр	3	3	Л1.3	
2.5	Электрическое поле в диэлектриках	Ср	3	10		
	Раздел 3. Законы постоянного тока					
3.1	Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. Законы Ома и Джоуля-Ленца. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. КПД источника тока. Закон Ома для неоднородного (содержащего ЭДС) участка цепи. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
3.2	ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа	Пр	3	3	Л1.3	
	Раздел 4. Магнитное поле. Законы электромагнетизма.					
4.1	Взаимодействие электрических токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и примеры его применения (поле в центре кругового витка, поле прямого тока). Циркуляция магнитного поля. Поле соленоида. Теорема о циркуляции магнитного поля в дифференциальной форме.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
4.2	Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на контур. Магнитный момент.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	

4.3	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. Вихревое электрическое поле и его циркуляция. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Лек	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
4.4	Относительный характер электрического и магнитного полей. Преобразование электромагнитного поля при переходе в другую инерциальную систему отсчета. Ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции магнитного поля.	Лек	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
4.5	Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Условия на границе раздела магнетиков. Электромагнит с ферромагнитным сердечником. Плотность энергии электрического и магнитного поля в веществе.	Лек	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
4.6	Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Теорема Пойнтинга. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	Лек	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	
4.7	Магнитное поле токов. Теорема о циркуляции.	Пр	3	3	Л1.3	
4.8	Движение частиц в магнитном поле.	Пр	3	3	Л1.3	
4.9	Электромагнитная индукция. Правило Ленца.	Пр	3	4	Л1.3	
4.10	Магнитное поле в веществе.	Пр	3	3	Л1.3	
4.11	Электромагнитные волны	Пр	3	3	Л1.3	
4.12	Магнитное поле в веществе	Ср	3	10	Л1.2 Л1.5	
4.13	Электромагнитные волны.	Ср	3	10	Л1.2 Л1.4 Л1.5	
4.14	Электромагнитные волны в различных средах	Ср	3	10		

4.15	Электромагнитная индукция.	Ср	3	5		
	Раздел 5. Экзамен					
5.1	Проверка знаний	Экзамен	3	27	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5	

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
---	-------------------

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. приложение

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Савельев, Электричество и магнетизм, Москва: АСТ, 2008, ISBN: 978-5-17-003760-5 (кн. 2), URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts/1000579ogl.pdf
Л1.2	Сивухин, Общий курс физики, Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015, ISBN: 978-5-9221-1643-5, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=303207
Л1.3	Иродов И. Е., Задачи по общей физике, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-507-45369-6, URL: https://e.lanbook.com/book/329834
Л1.4	Калашников С. Г., Электричество, Москва: Физматлит, 2004, ISBN: 5-9221-0312-1, URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83226
Л1.5	Алешкевич В. А., Электромагнетизм, Москва: Физматлит, 2014, ISBN: 978-5-9221-1555-1, URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275299

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Adobe Acrobat Reader
2	WinDjView

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ЮРАИТ»
2	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС «Лань»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-2026	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, переносной мультимедийный проектор, экран
3-218	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, экран
3-227	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, экран
3-228	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, экран
3-226	комплект учебной мебели, Микшерный пульт, Аудиокомплект, Интерактивная система, проектор, Телекоммуникационные шкафы, экран, компьютер

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

См. Приложение