

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА ФИЗИКИ

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Весенний семестр 2025/2026 учебного года

КОНСУЛЬТАНТ: *Н. Н. Хвастунов*

ПРЕПОДАВАТЕЛИ: *Н. Н. Хвастунов*

Учебные группы: ФИЗ ПИиКТ 3.1, ФИЗ ПИиКТ 3.2

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ЛЕКЦИИ

№	Содержание	Дата	Неделя семестра
1	Электростатика вакуума I Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электрический диполь. Электрический диполь во внешнем поле. Поле точечного диполя. Поток векторного поля. Интегральная формулировка теоремы Гаусса. Дифференциальная формулировка теоремы Гаусса	06.02.2026	1
2	Электростатика вакуума II Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции. Теорема о циркуляции в дифференциальной форме. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Потенциал поля электрического диполя	13.02.2026	2
3	Проводники в электрическом поле Уравнения Пуассона и Лапласа. Теорема единственности решения уравнений Лапласа и Пуассона. Поле внутри проводника. Граничные условия у поверхности проводника. Теорема Фарадея. Метод зеркальных изображений	20.02.2026	3
4	Электрическое поле в диэлектриках Диэлектрики. Механизмы поляризации диэлектриков. Вектор поляризации. Теорема Гаусса для вектора поляризации. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость среды. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков	27.02.2026	4
5	Емкость. Энергия и силы в электрическом поле Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкости простейших конденсаторов. Последовательное и параллельное соединения конденсаторов. Энергия системы	06.03.2026	5

	зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Собственная и взаимная энергия зарядов		
6	Постоянный электрический ток Сила тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила (ЭДС), напряжение и разность потенциалов. Закон Ома в дифференциальной форме. Законы Ома в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа	13.03.2026	6
7	Магнитное поле в вакууме Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника. Магнитное поле на оси кругового тока. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции для магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида	20.03.2026	7
8	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу Сила Ампера. Взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника. Действие однородного магнитного поля на замкнутый контур с током. Энергия контура с током во внешнем магнитном поле. Контур с током в неоднородном магнитном поле. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Движение в скрещенных полях. Эффект Холла. Сравнение свойств электростатического и постоянного магнитного полей	27.03.2026	8
9	Магнитное поле в веществе Магнитные моменты атомов. Намагниченность вещества. Токи намагничивания. Теорема о циркуляции вектора намагниченности. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Связь магнитной индукции, намагниченности и напряженности магнитного поля. Граничные условия для векторов магнитного поля. Формализм электро- и магнитостатики. Атом в магнитном поле. Диамагнетизм. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм	03.04.2026	9
10	Явление электромагнитной индукции Опыты Фарадея. Индукционный ток. Правило Ленца. Закон Фарадея. Природа ЭДС индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явления при замыкании и размыкании тока (экстратоки). Взаимная индукция. Энергия магнитного поля	10.04.2026	10
11	Электромагнитные колебания Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Характеристики свободных затухающих электромагнитных колебаний. Свободные незатухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс при малом затухании.	17.04.2026	11
12	Переменный ток Закон Ома для переменных токов. Метод векторных диаграмм. Представление закона Ома для переменных токов на векторной диаграмме. Мощность переменного тока. Эффективные напряжения и ток. Резонанс напряжений. Правила Кирхгофа для переменных токов	24.04.2026	12
13	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Материальные уравнения. Волновое уравнение для	01.05.2026	13

	электромагнитной волны. Плоские волны. Комплексная форма записи уравнения плоской монохроматической волны. Основные свойства плоских электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Получение электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн зарядом, движущимся с ускорением		
14	Длинные линии Длинные линии. Телеграфные уравнения. Волновое уравнение для двухпроводной линии. Стоячие и бегущие волны в линии. Скорость распространения волны в коаксиальной линии. Скорость распространения волны в открытой линии. Волновое сопротивление (импеданс) длинной линии. Коэффициент отражения. Режимы работы длинной линии	08.05.2026	14
15		15.05.2026	15
16		22.05.2026	16

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Неделя семестра	Дата	ФИЗ ПИиКТ 3.1	ФИЗ ПИиКТ 3.2
		<i>Хвастунов Н. Н.</i>	<i>Хвастунов Н. Н.</i>
1	06.02.2026	Вспоминаем школу (закон Кулона)	Вспоминаем школу (закон Кулона)
2	13.02.2026	Напряженность электрического поля	Напряженность электрического поля
3	20.02.2026	Потенциал электрического поля	Потенциал электрического поля
4	27.02.2026	<i>ЛР 1</i>	<i>ЛР 1</i>
5	06.03.2026	Проводники и диэлектрики	Проводники и диэлектрики
6	13.03.2026	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток
7	20.03.2026	<i>ЛР 2</i>	<i>ЛР 2</i>
8	27.03.2026	<i>КР №1</i>	<i>КР №1</i>
9	03.04.2026	Магнитное поле в вакууме	Магнитное поле в вакууме
10	10.04.2026	<i>ЛР 3</i>	<i>ЛР 3</i>
11	17.04.2026	Сила Ампера. Сила Лоренца	Сила Ампера. Сила Лоренца
12	24.04.2026	Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция
13	01.05.2026	<i>ЛР 4</i>	<i>ЛР 4</i>
14	08.05.2026	Электромагнитные колебания	Электромагнитные колебания
15	15.05.2026	<i>КР №2</i>	<i>КР №2</i>
16	22.05.2026	<i>ЛР 5</i>	<i>ЛР 5</i>

Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 т. Том 2. Электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-9248-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189298>
2. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 10-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 322 с. — ISBN 978-5-00101-498-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94160>
3. Чертов, А.Г. Задачник по физике / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. - 7. изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2001. - 640 с. 11. Трофимова Т.И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов. ООО «Издательство АСТ»: 2001. — 399 с.
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 13-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2020. — 431 с.
5. Физика. Обработка экспериментальных данных: Учебно-методическое пособие: Для студ. 1,2 и 3-го курсов всех спец. и направлений очной и заочной форм обучения/ В.В. Курепин, И.В. Баранов. - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012.- 56 с.
6. Маликов Р.Ф. Практикум по компьютерному моделированию физических явлений и объектов: Учеб. пособие. – Уфа: Изд-во БашГПУ, 2005. – 291с

Дополнительная литература:

1. Трофимова Т.И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов. ООО «Издательство АСТ»: 2001. — 399 с.
2. Кузнецов С. И. Электростатика. Постоянный ток. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 119 с.
3. Тюшев А.Н., Вайсберг А.И. Курс лекций по физике. Часть 2. Электричество и магнетизм: Учеб. пособие. – Новосибирск: СГГА, 2003. - 150 с.
4. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187820>

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

- 3.00 Изучение электрических сигналов с помощью лабораторного осциллографа
- 3.01 Изучение электростатического поля методом моделирования
- 3.02 Исследование характеристик источника тока
- 3.05 Температурная зависимость сопротивления металла и полупроводника
- 3.06 Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков
- 3.07 Изучение свойств ферромагнетика
- 3.10 Свободные затухающие электромагнитные колебания
- 3.11 Вынужденные электромагнитные колебания в последовательной LC-цепи
- 3.13 Магнитное поле Земли