

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Оценочные материалы по дисциплине

Электродинамика СВЧ

по направлению подготовки

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная и прикладная физика»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК 1 – Способен проводить научные исследования в выбранной области с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 - Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования.

ИПК 1.2 - Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

Тестирование (ПК-1)

Примеры вопросов теста

Вопрос: Указать правильное определение проводящей среды:

- А) Среда, в которой может существовать электрический ток.
- Б) Среда, в которой возможно движение электрических зарядов.
- В) Среда, в которой возможно протекание постоянного электрического тока.
- Г) Среда, в которой имеется достаточное количество заряженных частиц.
- Д) Среда, в которой возможно перемещение заряженных частиц по всему объему.

Ключ: А) Среда, в которой может существовать электрический ток.

Вопрос: Каковы свойства четности действительной и мнимой частей диэлектрической проницаемости как функций частоты?

- А) Действительная — четная, мнимая не обладает ни четностью, ни нечетностью.
- Б) Мнимая — четная, действительная не обладает ни четностью, ни нечетностью.
- В) Действительная — четная, мнимая — нечетная.
- Г) Действительная — нечетная, мнимая — четная.
- Д) Обе части являются четными функциями частоты.
- Ж) Обе части являются нечетными функциями частоты.
- З) Ни действительная, ни мнимая части не обладают ни четностью, ни нечетностью.

Ключ: З) Ни действительная, ни мнимая части не обладают ни четностью, ни нечетностью.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Билет включает два теоретических вопроса из списка вопросов по курсу, проверяющих сформированность компетенции ПК-1 в соответствии с индикатором ИПК-1.1. Ответы даются в развернутой форме. После ответа на билет студент отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы по теме вопросов билета.

Экзаменационные билеты:

Экзаменационный билет № 1

1. Уравнения Максвелла и характеристики электромагнитного поля
2. Движение заряженной частицы в неоднородном высокочастотном электромагнитном поле

Экзаменационный билет № 2

1. Усредненное описание электромагнитных полей в средах. «Физически бесконечно малый» объем
2. Возбуждение колебаний в резонаторе заданным высокочастотным током

Экзаменационный билет № 3

1. Электростатическое поле проводников
2. Частотная дисперсия Е-волн и Н-волн

Экзаменационный билет № 4

1. Сила, действующая на поверхность проводника в электростатическом поле
2. Добротность колебательной моды резонатора, ее связь с шириной спектральной линии

Экзаменационный билет № 5

1. Электростатическое поле диэлектриков
2. Поток энергии через волновод

Экзаменационный билет № 6

1. Механизмы диэлектрической поляризации
2. Собственные колебания объемного резонатора. Плотность мод

Экзаменационный билет № 7

1. Постоянный ток. Электрическое поле в проводниках
2. Концепция Бриллюэна

Экзаменационный билет № 8

1. Постоянное магнитное поле в среде отсутствие токов проводимости
2. Коаксиальная и полосковая линии

Экзаменационный билет № 9

1. Магнитное поле постоянного тока
2. Волны в волноводе круглого сечения

Экзаменационный билет № 10

1. Уравнения квазистатического поля
2. TEM-волна, общие свойства, характеристики. Волновое сопротивление двухпроводной линии

Экзаменационный билет № 10

1. Проникновение магнитного поля в проводник
2. Волны в волноводе прямоугольного сечения

Экзаменационный билет № 12

1. Граничное условие Леонтовича.
2. Пространственные гармоники

Экзаменационный билет № 13

1. Поток энергии внутрь проводника
2. Основные виды потерь энергии в резонаторах и связанные с ними добротности колебаний

Экзаменационный билет № 14

1. Скин-эффект в цилиндрическом проводнике
2. Применения замедленных волн для генерации СВЧ излучения и ускорения заряженных частиц. Принцип фазового синхронизма

Экзаменационный билет № 15

1. Уравнения переменного поля в среде в отсутствие дисперсии
2. Способы замедления электромагнитных волн

Экзаменационный билет № 16

1. Волновое уравнение, его решение в одномерном случае
2. Затухание волн в волноводах

Экзаменационный билет № 17

1. Плоская монохроматическая волна
2. Волны электрического и магнитного типов в волноводах

Экзаменационный билет № 18

1. Фазовая и групповая скорость волн
2. Гофрированный волновод. Брэгговский резонанс

Экзаменационный билет № 19

1. Дисперсия диэлектрической проницаемости как следствие инерционности поляризации среды. Свойства четности действительной и мнимой частей диэлектрической проницаемости
2. Уравнения электромагнитного поля в передающих линиях

Экзаменационный билет № 20

1. Классическая теория дисперсии
2. Ортогональность собственных мод резонатора. Норма колебания

Экзаменационный билет № 21

1. Диэлектрическая проницаемость проводников
2. Возбуждение волновода заданным высокочастотным током

Оценка «отлично» ставится при правильном ответе не менее чем на 90% вопросов билета и дополнительных вопросов. Оценка «хорошо» ставится при правильном ответе не менее чем на 75% вопросов билета и дополнительных вопросов. Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном ответе не менее чем на 60% вопросов билета и дополнительных вопросов. Оценка «неудовлетворительно» ставится при правильном ответе менее чем на 60% вопросов билета и дополнительных вопросов.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Проверка остаточных знаний проводится с использованием дополнительных вопросов по материалам курс, ответ на которые должен быть кратким.

Ответ на вопрос должен включать в себя описание основных физических законов, необходимых для рассмотрения явлений, запись всех необходимых формул. Оцениваются базовые теоретические знания по материалам вопросов и правильность сделанных на их основе физических выводов.

Информация о разработчиках

Припутнев Павел Владимирович, старший преподаватель кафедры Физики плазмы НИ ТГУ, научный сотрудник Лаборатории нелинейных электродинамических систем ИСЭ СО РАН.