

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

А. Г. Кортаев

Оценочные материалы по дисциплине

Электродинамика направляющих систем

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:
«Радиофизика, электроника и информационные системы»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

М.Л. Громов

Председатель УМК

А.П. Коханенко

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-3 Способен использовать современное оборудование для решения задач в области радиофизики и электроники.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 3.1 Понимает физические принципы действия приборов и устройств, предназначенных для решения профессиональных задач.

ИПК 3.2 Проводит радиофизические измерения с использованием современных средств измерения и контроля.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– реферат.

2.1. Темы рефератов (ИПК 3.1, ИПК 3.2)

1. Распределение амплитуды и фазы поля в линии передачи.
2. Волновое сопротивление линии передачи.
3. Входное сопротивление линии передачи.
4. Концепция Бриллюэна.
5. Фазовая и групповая скорости.
6. Классификация типов волн волновода прямоугольного сечения.
7. Классификация типов волн волновода кругового сечения.
8. Распространение поверхностных электромагнитных волн вдоль металлической гребенки.
9. Распространение поверхностных электромагнитных волн вдоль слоя диэлектрика на металле.
10. Добротности объемного резонатора.

Критерии оценивания:

Результаты написания реферата определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если у студента сформированы системные знания; сформированы навыки и умения, а также их успешная актуализация.

Оценка «хорошо» выставляется, если у студента сформированы, но содержат отдельные пробелы знания; успешно применяются навыки и умения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если у студента имеются общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если у студента фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения.

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

Зачет в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первый вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ПК-3.

Второй вопрос/задача в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ПК-3.

Примерный перечень теоретических вопросов приведен в пункте 3.1.

Результаты зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», незачет – «неудовлетворительно».

Текущий контроль применяется для формулировки дополнительных вопросов по пропущенным темам.

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первый вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ПК-3.

Второй вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ПК-3.

Примерный перечень теоретических вопросов приведен в пункте 3.2.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущий контроль применяется для формулировки дополнительных вопросов по пропущенным темам.

3.1. Вопросы к зачету по дисциплине

1. Волны электрического (E) типа в волноводе кругового сечения.
2. Колебания электрического (E) типа в цилиндрическом резонаторе.
3. Волны магнитного (H) типа в волноводе кругового сечения.
4. Колебания магнитного (H) типа в цилиндрическом резонаторе.
5. Волновое сопротивление коаксиальной линии.
6. Коаксиальные резонаторы.
7. Волны в линиях передачи с нагрузкой.
8. Входное сопротивление отрезка линии с нагрузкой.
9. Добротность объемных резонаторов.
10. Распространение поверхностной волны E-типа вдоль слоя диэлектрика на металле.
11. Сопротивление на входе запредельного волновода.
12. Запредельные аттенюаторы.
13. Запредельные резонаторы.
14. Эквивалентные параметры объемных резонаторов.
15. Основные типы колебаний прямоугольного резонатора.
16. Вырожденные колебания, устранение вырождения.

3.2. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Продольные магнитные волны между параллельными идеально проводящими плоскостями.
2. Разложение волны на плоские волны (концепция Бриллюэна).
3. Скорости распространения волны в волноводе (фазовая скорость, скорость распространения энергии).
4. Волны продольного магнитного типа в прямоугольном волноводе.
5. Колебания в прямоугольном (призматическом) резонаторе.
6. Волны в волноводе кругового сечения.
7. Колебания магнитного типа в цилиндрическом резонаторе.
8. Электромагнитные волны в коаксиальной линии.
9. Затухание в линиях передачи.
10. Распространение поверхностной волны вдоль слоя диэлектрика на металле.
11. Волновое сопротивление прямоугольного волновода с волной H_{01} .
12. Продольные электрические волны между параллельными идеально проводящими плоскостями.

13. Волны продольного электрического типа в прямоугольном волноводе.

14. Колебания электрического типа в цилиндрическом резонаторе.

3.3. Темы лабораторных занятий

1. Исследование прямоугольного волновода.
2. Исследование однопроводной линии передачи.
3. Исследование поляризационной структуры поля.
4. Исследование колебаний в цилиндрическом резонаторе.
5. Исследование четырехполюсников СВЧ.
6. Исследование восьмиполусников СВЧ.
7. Измерение диэлектрической проницаемости в свободном пространстве.
8. Измерение диэлектрической проницаемости материалов волноводным методом.
9. Исследование симметричного вибратора и директорной антенны.

Критерии оценивания:

Результаты написания реферата определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если у студента сформированы системные знания; сформированы навыки и умения, а также их успешная актуализация.

Оценка «хорошо» выставляется, если у студента сформированы, но содержат отдельные пробелы знания; успешно применяются навыки и умения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если у студента имеются общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если у студента фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения.

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

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Волновое сопротивление свободного пространства равно? ИПК 3.1	а) 100π Ом б) 110π Ом в) 120π Ом г) 130π Ом
2	Волновое число определяется формулой: ИПК 3.2	а) $k = \frac{f}{c}$ б) $k = \frac{\omega}{c}$ в) $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ г) $k = \omega \cdot c$
3	Основной тип волны в волноводе прямоугольного сечения? ИПК 3.1	а) E_{00} б) E_{10} в) H_{11} г) H_{10}
4.	Критическая длина волны в волноводе прямоугольного сечения определяется формулой: ИПК 3.2	а) $\lambda_{кр} = \frac{f}{c}$ б) $\lambda_{кр} = \frac{c}{f}$ в) $\lambda_{кр} = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}}$

		$\Gamma) \lambda_{\text{кр}} = \frac{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}}{2}$
5	Резонансная частота прямоугольного резонатора определяется выражением: ИПК 3.1	$\text{а) } f_{\text{рез}} = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{p}{L}\right)^2}}$ $\text{б) } f_{\text{рез}} = \frac{c}{2} \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{p}{L}\right)^2}$ $\text{в) } f_{\text{рез}} = \frac{c}{2\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}} \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{p}{L}\right)^2}$ $\text{г) } f_{\text{рез}} = \frac{c}{2\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}} \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{p}{L}\right)^2}}$
6	Коэффициент стоячей волны и коэффициент отражения связаны выражением: ИПК 3.2	$\text{а) } KCB = \frac{ \Gamma +1}{ \Gamma -1}$ $\text{б) } KCB = \frac{ \Gamma -1}{ \Gamma +1}$ $\text{в) } KCB = \frac{1+ \Gamma }{1- \Gamma }$ $\text{г) } KCB = \frac{1- \Gamma }{1+ \Gamma }$
7	Закона Ома в дифференциальной форме: ИПК 3.1	$\text{а) } \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \oint_S \text{rot} \vec{H} d\vec{S}$ $\text{б) } \vec{B} = \text{rot} \vec{A}$ $\text{в) } \int_V \text{rot grad} \varphi dV = 0$ $\text{г) } \vec{j} = \sigma \vec{E}$
8	Укажите связь векторов электромагнитного поля в материальной среде: ИПК 3.2	$\text{а) } \vec{D} = \varepsilon \vec{E}$ $\text{б) } \vec{B} = \varepsilon \vec{H}$ $\text{в) } \vec{B} = \mu \vec{H}$ $\text{г) } \vec{D} = \mu \vec{E}$
9	Вектор Умова - Пойнтинга определяется выражением: ИПК 3.1	$\text{а) } \vec{\Pi} = \frac{1}{2} [\vec{E} \times \vec{H}]$ $\text{б) } \vec{\Pi} = \frac{1}{2} [\vec{E} \times \vec{H}^*]$ $\text{в) } \vec{\Pi} = \frac{1}{2} [\vec{B} \times \vec{H}^*]$ $\text{г) } \vec{\Pi} = \frac{1}{2} [\vec{H} \times \vec{E}^*]$
10	Для волн электрического типа справедливо: ИПК 3.2	$\text{а) } E_z=0, H_z \neq 0$ $\text{б) } E_z=0, H_z=0$ $\text{в) } E_z \neq 0, H_z \neq 0$ $\text{г) } E_z \neq 0, H_z=0$

Информация о разработчиках

Клоков Андрей Владимирович, к. ф.-м. н., доцент кафедры радиофизики.