

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:31:57
Уникальный идентификатор документа:
04c19ed8b1987366b74c86b9a878808322325



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Антенно-фидерные
устройства» по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
специализации №4 «Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ
ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Антенно-фидерные устройства**

Направление подготовки (специальность)
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация №4
Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Присваиваемая квалификация (степень)
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
Специализация: Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов
Дисциплина: Антенно-фидерные устройства
Семестр: 7
Форма промежуточной аттестации: зачет
Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Антенно-фидерные устройства» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции (по ФГОС) | Содержание компетенций согласно ФГОС | Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|----------------------------|--|---|---|
| ОПК-4 | Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроселектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физики и радиоэлектроники. ОПК-4.2. Демонстрирует умения анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроселектронной техники. ОПК-4.2. Имеет практический опыт применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности. | Для достижения индикатора ОПК-4.1: Знать базовые понятия, полученные в области физики и радиоэлектроники (особенности распространения радиоволн различных диапазонов, параметры среды, влияющие на распространение, методы анализа антенных устройств, основанные на использовании уравнений электродинамики, принципы работы антенных устройств). Для достижения индикатора ОПК-4.2: Уметь анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроселектронной техники (рассчитывать влияние электромагнитных параметров среды на процесс распространения радиоволн и формирование напряженности поля в точке приема, рассчитывать антенны по заданным электрическим параметрам). Для достижения индикатора ОПК-4.3: Владеть навыками применения основных физических законов и моделей для решения задач профессиональной деятельности. |



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Контролируемые темы/ разделы | Код компетенции | Наименование оценочного средства для текущего контроля | Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации |
|-------|---|-----------------|--|--|
| 1 | Основы электродинамики | ОПК-4 | Проработка лекционного материала | Вопросы к зачету (№1-9) |
| 2 | Излучение электромагнитных волн | ОПК-4 | Собеседование и отчеты по практическим работам. | Вопросы к зачету (№10-15) |
| 3 | Системы излучателей | ОПК-4 | Проработка лекционного материала | Вопросы к зачету (№16-21) |
| 4 | Антенны и фидеры | ОПК-4 | Собеседование и отчеты по практическим работам. | Вопросы к зачету (№22-28) |
| 5 | Влияние поверхностей на распространение | ОПК-4 | Собеседование и отчеты по практическим работам. | Вопросы к зачету (№29-41) |

3.2 Содержание оценочных средств

Задачи по практическим работам:

1. Заданы: частота $f=55\text{МГц}$, волновое сопротивление $W=300\text{Ом}$, диаметр проводов $d=6\text{мм}$ и длина четырехпроводного симметричного фидера $L=540\text{мм}$. Определить КПД фидера, выполненного из медных проводов.
2. Заданы: относительная диэлектрическая проницаемость $\epsilon'=2.1$, внешний $D=9\text{мм}$ и внутренний диаметры $d=2.7\text{мм}$ проводников коаксиального кабеля. Определить волновое сопротивление, если коэффициент заполнения $a=1$.
3. Заданы: частота $f=2\text{ГГц}$, сечение волновода $110*55\text{мм}$. Волновод выполнен из меди и имеет прямоугольное сечение. Определить затухание при работе волной H_{10} .
4. Для четырехпроводного фидера (рис. 1.2,б) известны: волновое сопротивление $W=400\text{Ом}$, диаметр проводов $d=4\text{мм}$, расстояние между проводами $D_1=280\text{мм}$, частота $f=21.4\text{МГц}$. Определить расстояние между однополярными проводами и погонное (на 1м длины) затухание.
5. Заданы: волновое сопротивление коаксиального фидера $W=60\text{Ом}$, коэффициент укорочения волны $\xi=1.2$, диаметр внутреннего проводника $d=8\text{мм}$. Определить диаметр внешнего проводника
6. Определить основные размеры панели, состоящей из двух волновых вибраторов, если известна полоса рабочих частот $\Delta f=206\div 214\text{МГц}$.
7. Определить основные размеры спиральной антенны, если известны средняя длина волны $\lambda=49\text{см}$ и КНД=15. Рассчитать характеристику направленности.
8. Заданы коэффициент направленного действия $D=45\text{дБ}$ и частота $f=8.5\text{ГГц}$. Определить



основные размеры рупорно-параболической антенны. Коэффициент использования

поверхности раскрыва принять равным 0.7.

9. Заданы размеры рупорно-параболической антенны $L_1=4660\text{мм}$, $L_2=6590\text{мм}$, $R_1=5475\text{мм}$, $R_2=8080\text{мм}$ и частота $f=4\text{ГГц}$. Определить коэффициент направленного действия антенны, если коэффициент использования поверхности раскрыва равен 0.7.

10. Определить ширину диаграммы направленности рупорно-параболической антенны при вертикальной поляризации по условиям задачи 9.

Критерии оценивания собеседования и отчета по практическим работам:

В процессе выполнения практической работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

Практическая работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, владеет методикой обработки данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются несущественные неточности в оформлении и ответах на вопросы.

Практическая работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.

Вопросы к зачету:

1. Система уравнений для электромагнитного поля в веществе. Граничные условия.
2. Уравнения связи. Восприимчивости и проницаемости веществ.
3. Энергия и поток энергии электромагнитного поля в веществе.
4. Уравнения для электромагнитного поля в квазистационарном приближении.
5. Потенциалы поля.
6. Уравнения электро- и магнитостатики.
7. Основные уравнения в случае переменных полей.
8. Лемма Лоренца. Принцип взаимности.
9. Перестановочная двойственность. Магнитные заряды и токи.
10. Излучение электромагнитных волн. Условия излучения.
11. Излучение заданных источников. Постановка и обсуждение задачи.
12. Элементарный электрический излучатель, диполь Герца.
13. Элементарный электрический излучатель как антенна.
14. Элементарный магнитный излучатель.
15. Обобщенная задача об излучении.
16. Эквивалентные источники. Принцип Гюйгенса.
17. Элементы Гюйгенса
18. Системы излучателей. Дискретные системы
19. Система двух элементарных излучателей
20. Излучение многоэлементной системы
21. Непрерывные системы излучателей
22. Излучение проводника конечной длины
23. Классификация волн по диапазонам частот и способу распространения.
24. Антенны с круговой диаграммой направленности



25. Направленные антенны
26. Фазированные антенные решетки
27. Классификация антенных решеток
28. Фазированные антенные решетки. Схемы построения. Элементная база. Отражательная решетка. Проходная Решетка.
29. Сектор сканирования и число управляющих элементов ФАР
30. Полоса пропускания ФАР
31. Изменение характеристик направленности в секторе сканирования
32. Прямые волны. Влияние поверхности Земли на распространение радиоволн
33. Распространение радиоволн в тропосфере Поглощение радиоволн
34. Распространение радиоволн в ионосфере. Отражение радиоволн. Двойное лучепреломление
35. Рассеяние радиоволн. Космическая радиосвязь. Подземная и подводная радиосвязь
36. Основной механизм распространения коротких волн. Рабочие частоты. Модели распространения.
37. Замирания и разнесенный прием. Время запаздывания
38. Влияние ионосферных возмущений. Расчет КВ радиотрассы
39. Расчет напряженности поля.
40. Влияние условий распространения на работу радиовещания. Волновое расписание
41. Углы возвышения и требования к диаграммам направленности антенн. Устойчивость работы.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;



- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий, средний и базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».

