

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиоуправление и связь»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01.05 «УСТРОЙСТВА СВЧ И АНТЕННЫ»

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки
Радиофотоника

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020

1. Общие положения

Оценочные материалы предназначены для оценки качества освоения студентами данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых студентами в ходе изучения дисциплины, и соответствие их целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы студентов в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений и навыков студентов: на занятиях; по результатам выполнения контрольных работ; по результатам тестирования в ходе семестра; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) или двоичная система.

По итогам изучения дисциплины (промежуточная аттестация) студенты сдают зачет (в пятом семестре), экзамен (в шестом семестре) и защищают курсовую работу (в седьмом семестре). Форма проведения зачета и экзамена – устный ответ, по утвержденным заведующим кафедрой экзаменационным билетам или по вопросам для зачета, список которых приводится ниже. В билет включается два вопроса по темам курса. Для уточнения степени понимания студентом материала экзаменатором задаются дополнительные вопросы. Завершающим этапом выполнения курсовой работы является индивидуальная защита каждым студентом выполненной работы.

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№№ п/п	Контролируемые раз- делы дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции	Наименование оценочного сред- ства	
			В семестре	В сессию
1	2	3	4	5
1	Модуль 1. Теория излучения и приема радиоволн			
	Введение		Консультации	
1.1	Простейшие излу- чатели и параметры ан- тенн	ПК-2, ПК-5	Консультации	Зачет
1.2	Теория симметрично- го электрического вибратора	ПК-2, ПК-5	Консультации	Зачет

1.3	Свойства излучающих систем с дискретным распределением тока в пространстве	ПК-2, ПК-5	Консультации	Экзамен
1.4	Свойства излучающих систем с непрерывным распределением тока в пространстве	ПК-2, ПК-5	Консультации	Экзамен
1.5	Влияние искажений в амплитудно-фазовом распределении тока на параметры излучающих систем	ПК-2, ПК-5	Консультации	Экзамен
1.6	Антенны в режиме приема	ПК-2, ПК-5	Консультации	Экзамен
2	Модуль 2. Антенны			
2.1	Апертурные антенны	ПК-2, ПК-5	Консультации Тесты (2) Контрольная работа Защита лабораторных работ (2)	Экзамен
2.2	Щелевые антенны	ПК-2, ПК-5	Консультации Контрольная работа Защита лабораторной работы	Экзамен
2.3	Антенны продолного излучения	ПК-2, ПК-5	Консультации Защита лабораторной работы	Экзамен
2.4	Антенные решетки	ПК-2, ПК-5	Консультации Контрольная работа Защита лабораторной работы	Экзамен
2.5	Частотно-независимые антенны	ПК-2, ПК-5	Консультации Тест	

2.6	Антенны вращающейся поляризации	ПК-2, ПК-5	Консультации Защита лабораторной работы	
2.7	Вибраторные антенны и решетки различных диапазонов радиоволн	ПК-2, ПК-5	Консультации Защита лабораторной работы	Экзамен
3	Модуль 3. Устройства СВЧ			
3.1	Линии передачи и элементы СВЧ-тракта. Объемные резонаторы. Фильтры СВЧ	ПК-2, ПК-5	Консультации Тесты Зачет	
3.2	Матричное описание многополюсников СВЧ.	ПК-2, ПК-5	Консультации	Экзамен
3.3	Методы анализа и синтеза устройств СВЧ	ПК-2, ПК-5	Консультации	Экзамен
3.4	Реактивные восьми-полюсники, согласованные со стороны входов. Направленные ответвители. Мостовые устройства	ПК-2, ПК-5	Консультации Защита лаб. работы	Экзамен
3.5	Управляющие и невзаимные устройства СВЧ	ПК-2, ПК-5	Консультации Защита лаб. работы	Экзамен
	Заключение			Экзамен
4	Модуль 4. Курсовая работа	ПК-2, ПК-5	Консультации Защита курсовой работы	

Расписание аудиторных занятий, предэкзаменационных консультаций и экзаменов составляет диспетчерская служба учебного отдела, выставляет его на сайт РГРТУ и вывешивает на бумажном носителе, утвержденном проректором по учебной работе, в установленном месте.

Расписание текущих консультаций в течение семестра по лекционному материалу, темам, вынесенным для самостоятельного изучения студентами, и курсовой работе составляется лектором дисциплины по согласованию со студентами, подписывается им и вывешивается на бумажном носителе на доске объявлений кафедры.

Студент должен до сдачи зачета или экзамена выполнить все предусмотренные программой дисциплины учебные работы и пройти все текущие контролируемые мероприятия.

1. Критерии оценивания освоения компетенций (результатов)

Критериями оценки освоения компетенций являются:

- 1) полнота усвоения материала, предусмотренного программой,
- 2) глубина понимания материала, умение устанавливать причинно-следственные связи,
- 3) умение применять освоенный материал к ситуациям, которые не рассматривались в ходе учебного процесса,
- 4) использование дополнительной литературы при изучении дисциплины,
- 5) качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция),
- 6) содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.

Уровень освоения компетенций оценивается в форме 4х балльной отметки на экзамене и 2х балльной отметки на зачете:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» может стать систематическая активная работа на занятиях и консультациях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% и более во-

просов и заданий билета, в ответах на дополнительные вопросы допустил существенные ошибки.

При проведении зачета и экзамена следует учитывать насколько систематично и активно студент работал на занятиях и консультациях, так как от этого существенно зависит глубина и прочность его знаний.

4. Типовые контролирующие материалы

4.1. Типовые тестовые вопросы

Как изменится ширина основного лепестка диаграммы направленности зеркальной антенны при расширении диаграммы направленности её облучателя? (увеличится, уменьшится, не изменится)

Как изменится высота первых боковых лепестков диаграммы направленности зеркальной антенны при сужении диаграммы направленности её облучателя? (увеличится, уменьшится, не изменится)

Как изменяется величина амплитудных искажений в распределении поля на излучающей поверхности зеркальной антенны при расширении диаграммы направленности её облучателя? (увеличится, уменьшится, не изменится)

При какой примерно амплитуде поля на краях излучающей поверхности у зеркальной антенны наибольший КНД? (0.7, 0.3, 0.1)

При какой амплитуде поля на краях излучающей поверхности зеркальной антенны будет минимальный уровень боковых лепестков в её диаграмме направленности? (0.7, 0.3, 0.1)

4.2. Типовые задачи для контрольной работы

Рассчитать диаметр зеркала зеркальной антенны по заданному распределению поля на излучающей поверхности, частоте и ширине диаграммы направленности.

Рассчитать число щелей и расстояние между ними у резонансной волноводно-щелевой антенны без амплитудных искажений по заданной частоте и ширине диаграммы направленности (волновод выбрать).

Рассчитать ширину диаграммы направленности и направление основного лепестка диаграммы направленности нерезонансной волноводно-щелевой антенны без амплитудных искажений по заданной частоте, числу щелей и расстоянию между ними (волновод выбрать).

Определить число двухпозиционных фазовращателей в дискретном фазовращателе второго типа с дискретом фазы 45 градусов.

4.3. Примеры контрольных вопросов в лаборатории

1. Что такое коэффициент поляризации электромагнитного поля?
2. Как измерить коэффициент поляризации поля?
3. Как рассчитать фазы токов излучателей решетки по заданной ориентации основного лепест-

- ка ДН и относительному расстоянию между излучателями?
4. Как измерить ДН?
5. Назовите возможные причины расхождения расчетных и полученных экспериментальных данных.

Полный перечень вопросов содержится в методических указаниях к лабораторным работам.

4.4. Примеры тем курсовых работ

1. Зеркальная антенна.
2. Двухзеркальная антенна.
3. Резонансная волноводно-щелевая антенна.
4. Нерезонансная волноводно-щелевая антенна.
5. Синфазная антенная решетка из оптимальных рупоров.
6. Синфазная антенная решетка из резонансных волноводно-щелевых антенн.
7. Сканирующая антенная решетка из нерезонансных волноводно-щелевых антенн.

4.5. Вопросы для зачета

1. Волновое и индукционное поля и их свойства.
2. Определение характеристики направленности антенны. Характеристика направленности элементарного электрического диполя.
3. Определение сопротивления излучения антенны. Вывод расчетной формулы.
4. Сопротивление излучения элементарного электрического диполя.
5. Определение коэффициента направленного действия антенны. Вывод расчетной формулы.
6. Коэффициент направленного действия элементарного электрического диполя..
7. Определение фазовой характеристики антенны. Фазовая характеристика элементарного электрического диполя.
8. Определение действующей длины антенны. Действующая длина элементарного электрического диполя.
9. Вывод формулы для поля антенны в дальней зоне.
10. Распределение тока в проводниках симметричного электрического вибратора.
11. Расчет поля симметричного электрического вибратора в дальней зоне.
12. Диаграмма направленности симметричного электрического вибратора.
13. Действующая длина симметричного электрического вибратора.
14. Сопротивление излучения симметричного электрического вибратора.
15. Коэффициент направленного действия симметричного электрического вибратора.
16. Вывод формулы для входного сопротивления симметричного электрического вибратора.
17. Резонансы в симметричном электрическом вибраторе. Входное сопротивление резонансного вибратора.
18. Добротность симметричного электрического вибратора.
19. Объемные резонаторы, разновидности, основные параметры.
20. Частотные фильтры СВЧ.

Билеты для проведения зачета утверждаются заведующим кафедрой.

4.6. Вопросы для экзамена

Часть 1. Теория излучения и приема радиоволн

1. Расчет поля в дальней зоне антенной решетки из одинаковых и одинаково ориентированных в пространстве излучателей. Теорема перемножения диаграмм.
2. Расчет множителя плоской равномерной антенной решетки из одинаковых и одинаково ориентированных в пространстве излучателей.
3. Характеристика направленности антенной решетки нормального излучения.
4. Коэффициент направленного действия антенной решетки нормального излучения.
5. Характеристика направленности антенной решетки наклонного излучения. Электрическое сканирование диаграммой направленности.
6. Антенная решетка (линейка) продольного излучения.
7. Расчет поля в дальней зоне антенны с непрерывным распределением тока в пространстве. Теорема перемножения диаграмм.
8. Расчет множителя непрерывной плоской антенны с равномерным распределением амплитуды тока.
9. Непрерывная плоская антенна нормального излучения (идеальная плоская антенна).
10. Непрерывная антенна продольного излучения.
11. Амплитудные искажения в распределении тока на излучающей поверхности антенны.
12. Фазовые искажения в распределении тока на излучающей поверхности антенны.
13. Эквивалентная схема антенны в режиме приема.
14. Оптимальные условия работы антенны в режиме приема.
15. Основные источники помех радиоприему. Шумовая температура антенны в режиме приема.

Часть 2. Антенны

1. Разновидности вибраторов.
2. Антенны метровых волн.
3. Антенны коротких волн.
4. Антенны длинных и сверхдлинных волн.
5. Антенны средних волн.
6. Рупорные антенны.
7. Зеркальные антенны.
8. Паразитные факторы зеркальных антенн и способы борьбы с их вредным влиянием.
9. Диэлектрические антенны.
10. Принцип двойственности и электрические характеристики одиночного щелевого излучателя.
11. Простейшая щелевая антенна.
12. Резонансная волноводно-щелевая антенна.
13. Нерезонансная волноводно-щелевая антенна.
14. Функциональная схема ФАР. Разновидности распределителей и фазированных устройств.
15. Последовательная и параллельная схемы фидерных распределителей ФАР. Их достоинства и недостатки.
16. Схемы пространственных распределителей ФАР.

17. Антенные решетки с частотным сканированием.

Часть 3. Устройства СВЧ

1. Матрица рассеяния устройств СВЧ. Физический смысл ее элементов.
2. Свойства матрицы рассеяния устройств СВЧ.
3. Волноводные тройники и их свойства. Матрица рассеяния тройника типа Н, согласованного со стороны Н-плеча.
4. Общие свойства реактивных восьмиполюсников, согласованных со стороны входов.
5. Направленные ответвители.
6. Кольцевой мост.
7. Волноводно-щелевой мост.
8. Антенные коммутаторы ответвительного типа.
9. Антенные коммутаторы балансного типа.
10. Фильтр сложения ответвительного типа.
11. Фильтр сложения балансного типа.
12. Циркулятор на круглом волноводе.
13. Вентиль на круглом волноводе.
14. Циркулятор на прямоугольном волноводе.
15. Дискретные фазовращатели 1го, 2го и 3го типов.
16. Разновидности двухпозиционных фазовращателей.