

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 01:27:57  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb260eb4aaae00ee3849

*Приложение А*

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Устройства СВЧ»**

Уровень образования

Специалитет

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и  
комплексы**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**Радиосистемы и комплексы управления**

(наименование)

**Разработчик**

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры радиотехники,  
телекоммуникаций и микроэлектроники «05» сентября 2019г., протокол №1

Зав. кафедрой

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Устройства СВЧ и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Рабочей программой дисциплины Устройства СВЧ предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-6 – Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
ПК-6 – Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПК-6.1. Знать: - методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1 Свойства направляющих волн Раздел №2 Направляющие системы Раздел №3,4 Объемные резонаторы Раздел №5 Линии передачи конечной длины Раздел №6 Согласование линии передачи с нагрузкой Раздел №7-9 Матричный анализ многополюсников СВЧ Раздел №10 Методы анализа устройств СВЧ Раздел №11,12 Направленные ответвители СВЧ Раздел №13-16 Синтез цепей СВЧ Раздел №17 Компьютерные средства для компьютерного моделирования СВЧ
	ПК-6.2. Уметь: - применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и	Раздел №1 Свойства направляющих волн Раздел №2 Направляющие системы

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

		электронных образовательных ресурсов	<p>Раздел №3,4 Объемные резонаторы</p> <p>Раздел №5 Линии передачи конечной длины</p> <p>Раздел №6 Согласование линии передачи с нагрузкой</p> <p>Раздел №7-9 Матричный анализ многополюсников СВЧ</p> <p>Раздел №10 Методы анализа устройств СВЧ</p> <p>Раздел №11,12 Направленные ответвители СВЧ</p> <p>Раздел №13-16 Синтез цепей СВЧ</p> <p>Раздел №17 Компьютерные средства для компьютерного моделирования СВЧ</p>
	<p>ПК-6.3. Владеть:</p> <p>- методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов.</p>	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	<p>Раздел №1 Свойства направляющих волн</p> <p>Раздел №2 Направляющие системы</p> <p>Раздел №3,4 Объемные резонаторы</p> <p>Раздел №5 Линии передачи конечной длины</p> <p>Раздел №6 Согласование линии передачи с нагрузкой</p> <p>Раздел №7-9 Матричный анализ многополюсников СВЧ</p> <p>Раздел №10 Методы анализа устройств СВЧ</p> <p>Раздел №11,12 Направленные ответвители СВЧ</p> <p>Раздел №13-16 Синтез цепей СВЧ</p>

			Раздел №17 Компьютерные средства для компьютерного моделирования СВЧ
--	--	--	--

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Устройства СВЧ определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**

2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ПК-6 – Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПК-6.1. Знать: - методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта, проведение экзамена
	ПК-6.2. Уметь: - применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта, проведение экзамена
	ПК-6.3. Владеть: - методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта, проведение экзамена

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Устройства СВЧ является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания и вопросы для входного контроля**

1. Нормированное описание режима в любой линии СВЧ.
2. Характеристики направленности.
3. Элементарный источник однонаправленного излучения.
4. Особенности моделирования РТС.
5. Моделирование случайных радиосигналов и помех.

#### **Критерии оценки результатов входной контрольной работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

#### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **Устный опрос по теме/разделу «Свойства направляющих волн»**

- Содержит 8 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

##### **Задания к устному опросу**

1. Определение направляющих систем.
2. Связь между поперечными и продольными составляющими векторов ЭМП.
3. Условия распространения ЭМВ. Критическая частота, критическая длина волны.
4. Свойства и параметры электрических, магнитных и поперечных электромагнитных волн.
5. Фазовая скорость. Скорость распространения энергии и групповая скорость.
6. Мощность, переносимая электромагнитными волнами по линии передачи. Предельная и допустимая мощности.
7. Потери в линиях передачи.
8. Затухание в линиях передачи.

### **Устный опрос по теме/разделу «Направляющие системы»**

- Содержит 13 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### **Задания к устному опросу**

1. Основные уравнения прямоугольного волновода.
2. Основная волна прямоугольного волновода.
3. Токи на стенках прямоугольного волновода.
4. Передача энергии по прямоугольному волноводу.
5. Основные уравнения круглого волновода.
6. Диаграмма типов волн в круглом волноводе.
7. Передача энергии по круглому волноводу
8. Теория распространения волн в коаксиальном кабеле.
9. Параметры коаксиальной линии.
10. Передача энергии по коаксиальной линии.
11. Структура поля и параметры полосковых линий.
12. Передача энергии по полосковой линии.
13. Типы полосковых линий.

### **Устный опрос по теме/разделу «Объемные резонаторы»**

- Содержит 17 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### **Задания к устному опросу**

1. Резонирующие колебательные системы на СВЧ.
2. Энергия электромагнитного поля в резонаторе.
3. Добротность объемного резонатора.
4. Активная и реактивная проводимости полых резонаторов.
5. Поля прямоугольного резонатора.
6. Условия возникновения типов колебаний в цилиндрических резонаторах.
7. Собственная добротность. Анализ колебаний цилиндрического резонатора.
8. Коаксиальные резонаторы. Резонаторы, сводящиеся к отрезкам однородных передающих линий.
9. Четвертьволновый коаксиальный резонатор.
10. Полуволновый коаксиальный резонатор.
11. Резонатор типа коаксиальной линии, нагруженный на емкость.
12. Тороидальные резонаторы.
13. Призматические резонаторы с укорачивающей емкостью.
14. Открытый объемный резонатор.
15. Объемный резонатор бегущей волны.
16. Резонаторы на микрополосковых линиях.
17. Основные типы элементов возбуждения.

### **Устный опрос по теме/разделу «Линии передачи конечной длины»**

- Содержит 6 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

### Задания к устному опросу

1. Основные характеристики линии передачи конечной длины.
2. Зависимости коэффициента отражения и его фазы в линиях передачи.
3. Полное сопротивление линии передач.
4. Диаграмма полных сопротивлений.
5. Окружности постоянного модуля коэффициента отражения.
6. Окружности постоянных активных сопротивлений.

### Устный опрос по теме/разделу «Согласование линии передачи с нагрузкой»

- Содержит 12 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

### Задания к устному опросу

1. Физический смысл согласования и основные параметры.
2. Максимальная отдача мощности генератора в нагрузку.
3. Максимальный коэффициент полезного действия линии передачи.
4. Общие принципы согласования нагрузки с линией передачи.
5. Узкополосное согласование.
6. Реактивные шлейфы.
7. Диафрагмы в волноводах.
8. Четвертьволновый трансформатор.
9. Трансформатор типа одиночной передвигной проводимости.
10. Двухшлейфовый и трехшлейфовый трансформаторы.
11. Широкополосное согласование с реактивными нагрузками.
12. Согласование с помощью фильтров СВЧ.

### Устный опрос по теме/разделу «Матричный анализ многополюсников СВЧ»

- Содержит 20 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

### Задания к устному опросу

1. Многополюсники и их классические матрицы.
2. Волновые матрицы многополюсников.
3. Нормированные напряжения, токи и матрицы.
4. Зависимость элементов матрицы [S] от положения входов.
5. Свойства многополюсников и их матриц [S].
6. Двух и четырехполюсники СВЧ.
7. Коэффициент отражения от нагруженного четырехполюсника.
8. Шестиполюсники СВЧ.
9. Волноводные шестиполюсники.
10. Коаксиальные и полосковые шестиполюсники.
11. Восьмиполюсники СВЧ. Теорема и определения восьмиполюсников.
12. Параметры реальных направленных ответвителей.
13. Волноводный двухдырочный НО.
14. Волноводный многодырочный НО.
15. Ответвитель Бете.
16. Волноводно-щелевой мост.
14. Коаксиальный двухшлейфный НО и квадратный мост.

15. Кольцевой мост.
16. Применение НО и мостов.
17. Направленные ответвители на связанных линиях передачи.
18. Свойства взаимности, недиссипативности и симметрии многополюсников СВЧ.
19. Отличительные особенности и свойства матричного описания взаимных, недиссипативности и симметричных многополюсников СВЧ.
20. Методы упрощенного анализа матрицы рассеяния симметричных многополюсников.

### **Устный опрос по теме/разделу «Методы анализа устройств СВЧ»**

- Содержит 5 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### **Задания к устному опросу**

1. Методы анализа устройств СВЧ.
2. Принцип декомпозиции в анализе устройств СВЧ.
3. Анализ четырехполюсников и двухполюсников каскадной структуры с помощью матриц передачи.
4. Условия взаимности, недиссипативности и симметрии в четырехполюсниках СВЧ.
5. Элементарные четырехполюсники СВЧ.

### **Устный опрос по теме/разделу «Направленные ответвители СВЧ»**

- Содержит 6 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### **Задания к устному опросу**

1. Направленные ответвители СВЧ, делители мощности.
2. Направленный ответвитель как согласованный по всем портам реактивный восьмиполюсник.
3. Типы направленных ответвителей.
4. Делитель мощности как реактивный шестиполюсник.
5. Методики расчёта направленных ответвителей и делителей мощности с произвольным коэффициентом деления.
6. Ограничения, накладываемые на коэффициент деления.

### **Устный опрос по теме/разделу «Синтез цепей СВЧ»**

- Содержит 7 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### **Задания к устному опросу**

1. Синтез фильтрующих и согласующих цепей СВЧ.
2. Проектирование фильтров СВЧ на базе фильтра прототипа низких частот.
3. Синтез частотных характеристик фильтра прототипа.
4. Преобразование фильтра прототипа низких частот в полосно-пропускающий, полосно-заграждающий и фильтр верхних частот.

5. Переход от прототипа к СВЧ фильтрам на распределенных элементах.
6. Разбор примеров и отличительных особенностей наиболее распространенных физических реализаций полосно-пропускающих фильтров СВЧ
7. Синтез и проектирование согласующих цепей СВЧ с применением цепей замещения Фоно.

### **Устный опрос по теме/разделу «Компьютерные средства для компьютерного моделирования СВЧ»**

- Содержит 2 вопросов.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### **Задания к устному опросу**

1. Программные средства для компьютерного моделирования СВЧ.
2. Основные тенденции развития техники СВЧ.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации зачета (экзамена)**

#### **Список вопросов к зачету**

1. Условия распространения ЭМВ. Критическая частота, критическая длина волны.
2. Фазовая скорость. Скорость распространения энергии и групповая скорость.
3. Мощность, переносимая электромагнитными волнами по линии передачи. Предельная и допустимая мощности.
4. Потери в линиях передачи.
5. Затухание в линиях передачи.
6. Основные уравнения прямоугольного волновода.
7. Основная волна прямоугольного волновода.

8. Токи на стенках прямоугольного волновода.
9. Передача энергии по прямоугольному волноводу.
10. Основные уравнения круглого волновода.
11. Диаграмма типов волн в круглом волноводе.
12. Передача энергии по круглому волноводу
13. Теория распространения волн в коаксиальном кабеле.
14. Параметры коаксиальной линии.
15. Передача энергии по коаксиальной линии.
16. Структура поля и параметры полосковых линий.
17. Передача энергии по полосковой линии.
18. Типы полосковых линий.
19. Резонирующие колебательные системы на СВЧ.
20. Энергия электромагнитного поля в резонаторе.
21. Добротность объемного резонатора.
22. Активная и реактивная проводимости полых резонаторов.
23. Поля прямоугольного резонатора.
24. Условия возникновения типов колебаний в цилиндрических резонаторах.
25. Собственная добротность. Анализ колебаний цилиндрического резонатора.
26. Коаксиальные резонаторы. Резонаторы, сводящиеся к отрезкам однородных передающих линий.
27. Четвертьволновый коаксиальный резонатор.
28. Полуволновый коаксиальный резонатор.
29. Резонаторы на микрополосковых линиях.
30. Основные типы элементов возбуждения.
31. Зависимости коэффициента отражения и его фазы в линиях передачи.
32. Полное сопротивление линии передач.
33. Диаграмма полных сопротивлений.
34. Максимальная отдача мощности генератора в нагрузку.
35. Максимальный коэффициент полезного действия линии передачи.
36. Общие принципы согласования нагрузки с линией передачи.
37. Узкополосное согласование.
38. Реактивные шлейфы.
39. Диафрагмы в волноводах.
40. Широкополосное согласование с реактивными нагрузками.
41. Согласование с помощью фильтров СВЧ.

### Список вопросов к экзамену

1. Многополосники и их классические матрицы.
2. Волновые матрицы многополосников.
3. Нормированные напряжения, токи и матрицы.
4. Двух и четырехполосники СВЧ.
5. Шестиполосники СВЧ.
6. Восьмиполосники СВЧ. Теорема и определения восьмиполосников.
7. Ответвитель Бете.
8. Волноводно-щелевой мост.
9. Кольцевой мост.
10. Свойства взаимности, недиссипативности и симметрии многополосников СВЧ.
11. Отличительные особенности и свойства матричного описания взаимных, недиссипативности и симметричных многополосников СВЧ.
12. Методы упрощенного анализа матрицы рассеяния симметричных многополосников.
13. Методы анализа устройств СВЧ.

14. Принцип декомпозиции в анализе устройств СВЧ.
15. Анализ четырехполосников и двухполосников каскадной структуры с помощью матриц передачи.
16. Условия взаимности, недиссипативности и симметрии в четырехполосниках СВЧ.
17. Элементарные четырехполосники СВЧ.
18. Направленные ответвители СВЧ, делители мощности.
19. Направленный ответвитель как согласованный по всем портам реактивный восьмиполосник.
20. Типы направленных ответвителей.
21. Делитель мощности как реактивный шестиполосник.
22. Методики расчёта направленных ответвителей и делителей мощности с произвольным коэффициентом деления.
23. Ограничения, накладываемые на коэффициент деления.
24. Синтез фильтрующих и согласующих цепей СВЧ.
25. Проектирование фильтров СВЧ на базе фильтра прототипа низких частот.
26. Синтез частотных характеристик фильтра прототипа.
27. Преобразование фильтра прототипа низких частот в полосно-пропускающий, полосно-заграждающий и фильтр верхних частот.
28. Переход от прототипа к СВЧ фильтрам на распределенных элементах.
29. Разбор примеров и отличительных особенностей наиболее распространенных физических реализаций полосно-пропускающих фильтров СВЧ
30. Синтез и проектирование согласующих цепей СВЧ с применением цепей замещения Фоно.
31. Программные средства для компьютерного моделирования СВЧ.
32. Основные тенденции развития техники СВЧ.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

*Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).*