

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические системы

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Устройства генерирования и формирования сигналов**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плутешко А.В.
	Идентификатор	R73a91500-PluteshkoAV-a18dbd73

А.В.
Плутешко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

А.А.
Комаров

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

А.А.
Комаров

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ИД-1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем

2. ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ИД-1 Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Выравнивающие цепи (Расчетно-графическая работа)
2. Микрополосковые цепи (Расчетно-графическая работа)
3. Побочные составляющие в спектре колебания (Расчетно-графическая работа)
4. Расчёт фазового шума источника колебаний (Расчетно-графическая работа)
5. s-параметры (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 s-параметры (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Выравнивающие цепи (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Микрополосковые цепи (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Побочные составляющие в спектре колебания (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Расчёт фазового шума источника колебаний (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	7	10	13	15

Типовые требования к УГФС и их влияние на выбор функциональных схем					
Типовые требования к УГФС и их влияние на выбор функциональных схем	+				
Широкополосные усилители мощности с полосой до октавы: элементная база, цепи согласования, типовые характеристики					
Широкополосные усилители мощности с полосой до октавы: элементная база, цепи согласования, типовые характеристики		+			
Широкополосные усилители мощности с полосой более октавы: особенности построения цепей согласования, примеры характеристик					
Широкополосные усилители мощности с полосой более октавы: особенности построения цепей согласования, примеры характеристик			+		
Пассивные диодные смесители					
Пассивные диодные смесители				+	
Шумовые характеристики УГФС. Фазовые и амплитудные шумы, вносимые основными функциональными узлами УГФС. Методы построения малошумящих УГФС					
Шумовые характеристики УГФС. Фазовые и амплитудные шумы, вносимые основными функциональными узлами УГФС. Методы построения малошумящих УГФС					+
Вес КМ:	5	20	20	15	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем	Знать: методы построения схем УГФС методы расчёта параметров и характеристик схем УГФС Уметь: выбирать схемы и выполнять расчёты параметров и режимов широкополосных устройств СВЧ	КМ-1 s-параметры (Расчетно-графическая работа) КМ-2 Выравнивающие цепи (Расчетно-графическая работа) КМ-3 Микрополосковые цепи (Расчетно-графическая работа)
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем	Знать: источники, методы оценки и снижения уровней фазовых шумов на выходах УГФС, механизмы их влияния на формируемые сигналы Уметь: выполнять количественные оценки уровней фазовых шумов на выходах УГФС с выбранными схемами и решать задачи снижения	КМ-4 Побочные составляющие в спектре колебания (Расчетно-графическая работа) КМ-5 Расчёт фазового шума источника колебаний (Расчетно-графическая работа)

		этих шумов до уровней, допустимых по техническим требованиям	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. s-параметры

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется студентом в часы самостоятельной работы. Затем отправляется преподавателю на электронную почту.

Краткое содержание задания:

Согласовать генератор со входом устройства, описываемого заданным файлом s-параметров

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы построения схем УГФС	1. Структура файла s-параметров

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка ставится за неверно выполненное задание, а также за сходство в полученных результатах и в оформлении с другими работами

КМ-2. Выравнивающие цепи

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется студентом в часы самостоятельной работы. Затем отправляется преподавателю на электронную почту.

Краткое содержание задания:

Рассчитать и промоделировать диссипативную выравнивающую цепь

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчёта параметров и характеристик схем УГФС	1.Какие параметры эквивалентной схемы биполярного транзистора определяют его поведение на СВЧ?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка ставится за неверно выполненное задание, а также за сходство в полученных результатах и в оформлении с другими работами

КМ-3. Микрополосковые цепи

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется студентом в часы самостоятельной работы. Затем отправляется преподавателю на электронную почту.

Краткое содержание задания:

Составить цепь согласования, используя отрезки микрополосковой линии

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать схемы и выполнять расчёты параметров и режимов широкополосных устройств СВЧ	1.Как следует выбирать толщину подложки, если требуется сократить физические размеры микрополосковых цепей?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка ставится за неверно выполненное задание, а также за сходство в полученных результатах и в оформлении с другими работами

КМ-4. Побочные составляющие в спектре колебания

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется студентом в часы самостоятельной работы. Затем отправляется преподавателю на электронную почту.

Краткое содержание задания:

Определить комбинационные составляющие на выходе двойного балансного смесителя

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: источники, методы оценки и снижения уровней фазовых шумов на выходах УГФС, механизмы их влияния на формируемые сигналы	1.Какие частоты существуют на выходе двойного балансного смесителя, если все диоды считать идентичными идеальными переключателями, а вторичные обмотки трансформаторов - симметричными?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка ставится за неверно выполненное задание, а также за сходство в полученных результатах и в оформлении с другими работами

КМ-5. Расчёт фазового шума источника колебаний

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется студентом в часы самостоятельной работы. Затем отправляется преподавателю на электронную почту.

Краткое содержание задания:

Синтезировать малошумящее колебание с помощью кольца ФАПЧ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выполнять количественные оценки уровней фазовых шумов на выходах УГФС с выбранными схемами и решать задачи снижения этих шумов до уровней, допустимых по техническим требованиям	1. Построение источника колебания с требованием по минимизации СПМ ФШ на заданной отстройке: как выбрать между двумя опорными генераторами, если они имеют разные выходные частоты?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем

Вопросы, задания

1. Двойной балансный смеситель: какие диоды должны быть идентичными, чтобы полностью устранить просачивание колебания с частотой гетеродина?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Модуль коэффициента отражения от нормированного импеданса $2j$

Ответы:

а) 1 б) 2 в) 3

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-2} Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем

Вопросы, задания

1. Чем вызвано использование двух различных величин для описания спектральной плотности фазового шума?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Спектральная плотность мощности ЭДС теплового шума сопротивления R

Ответы:

а) $4kTR$ б) $2kTR$ в) kTR

Верный ответ: $4kTR$

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу