

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность (профиль) инфокоммуникационные технологии и радиотехнические
системы
наименование ОПОП
Б1.В.14
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Устройства генерирования и формирования сигналов

Разработчик (и):

Гурин А.В.

ФИО

ст. преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И.о. заведующего кафедрой РТиС



А.Е. Шульженко

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-4 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	ИД-1 ПК-4 Знает способы и устройства формирования сигналов при различных видах и классах излучений; принципы работы, схемные решения основных узлов и цепей согласования в радиопередатчиках ИД-2 ПК-4 Анализирует работу основных узлов, строит и читает схемы радиопередающих устройств. ИД-3 ПК-4 выбирает экономичные режимы работы каскадов при обеспечении заданных характеристик.	• математические модели описания сигналов и помех, их физическую сущность. • математические и структурные модели каналов передачи информации; • информационные характеристики сообщений, помех и каналов; • способы управления информационными параметрами сигналов; • основы помехоустойчивого кодирования; • принципы построения современных радиопередатчиков различных типов и мощностей, различных диапазонов частот; • способы и устройства формирования сигналов при различных видах и классах излучений; • принципы работы, схемные решения основных узлов и цепей согласования в радиопередатчиках; • принципы работы и основные характеристики электронных приборов СВЧ диапазона, их использование в СВЧ радиопередатчиках; • особенности технической эксплуатации радиопередающих устройств	• определять помехоустойчивость и эффективность простейших систем передачи информации. • производить инженерный расчет структурных схем, схем основных узлов радиопередатчиков. • анализировать работу основных узлов, строить и читать схемы радиопередающих устройств. • выбирать экономичные режимы работы каскадов при обеспечении заданных характеристик. • производить экспериментальные работы по измерению основных показателей функционирования различных каскадов формирования радиосигналов.	• использованием литературных источников, справочной литературы, прикладных и нормативных изданий с целью освоения знаний и выполнения проектных работ; • методами и способами обработки результатов изучения и исследования конкретных узлов и схем формирования радиосигналов. • использованием и применением компьютерной техники к изучению материала дисциплины, проверки своих знаний и умений и выполнения проектных заданий по устройствам передачи радиосигналов	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ и в электронном практикуме

Устройства генерирования и формирования сигналов : практикум по учебной дисциплине (модулю) для обучающихся очной и заочной формы обучения по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы специализации "Радиоэлектронные системы передачи информации" / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования ; сост. А. В. Гурин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 16,4 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной/расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант задания РГР.

Выполнить расчет оконечного усилителя радиопередающего устройства мощностью 50 Вт и цепи его согласования с кабелем волновым сопротивлением 50 Ом на частоте 28 МГц

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

3.3 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Обобщенная функциональная схема ГВВ. Баланс мощностей
2. Инженерный расчет ГВВ. Сравнение ламповых и транзисторных ГВВ
3. Динамическая характеристика ГВВ. Нагрузочные характеристики. Влияние изменения напряжения питания на режим АЭ в ГВВ
4. Умножители частоты. Схемы. Режим работы активного элемента в умножителях
5. Согласование АЭ с нагрузкой на фиксированной частоте
6. Простейшие ЦС для согласования на заданной частоте. Методы расчета
7. Фильтрация и подавление гармоник. Методы. Соотношения
8. ЦС с распределенными параметрами. Физические процессы в ЦС с распределенными параметрами
9. Согласование генератора с нагрузкой при помощи четвертьволнового трансформатора и шлейфа
10. Последовательное и параллельное включение активных элементов. Назначение. Варианты реализации. Соотношения

11. Двухтактное включение АЭ. Назначение. Соотношения
12. Широкополосные усилители с полосой пропускания более октавы. Широкополосные цепи согласования. Схемы ШПУ. Усилитель с распределенным усилением
13. Однополосная модуляция. Спектры. Соотношения. Выигрыш энергетики радиоканала при переходе от АМ к ОБП
14. Активный элемент. Аппроксимация характеристик активного элемента. Выражение для анодного тока, текущего через активный элемент
15. Амплитудно-модулированный сигнал. Спектр. Энергетические соотношения. АМ модуляторы
16. Широкополосные усилители с умеренным коэффициентом перекрытия по частоте. Соотношения. Реализация
17. Синтезаторы частоты. Классификация. Принципы реализации
18. Частотно модулированный сигнал. Спектр. Энергетические соотношения. ЧМ модуляторы
19. АМ модуляция. Схемы модуляторов. Модуляционные характеристики
20. ЧМ модуляторы. Схемы. Расчет
21. Импульсная модуляция. Спектры. Соотношения. Принцип реализации импульсного модулятора
22. Автогенератор. Уравнение АГ. Схемы автогенераторов. Анализ работы АГ.
23. АГ. Применение кварца в АГ. Эквивалентная схема кварца. Схемы кварцевых автогенераторов
24. АГ. Уравнение стационарного режима АГ. Нестабильность частоты АГ. Дестабилизирующие факторы. Требования к долговременной нестабильности частоты РПДУ
25. Импульсные модуляторы и процессы в них. Схемы с полным и частичным разрядом накопительного элемента. Формирование импульсов
26. Пути реализации модуляторов ОБП сигнала. Функциональные схемы модуляторов
27. Коэффициенты Берга. Определение, соотношения, физический смысл
28. Мостовые схемы. Назначение. Соотношения
29. Понятие информации. Энтропия источника. Кодирование. Виды кодов
30. Квадратурный модулятор. Усиление модулированного цифрового сигнала. Требования к усилителю цифрового радиосигнала
31. Методы разделения каналов. Оптимальная фильтрация цифрового сигнала
32. Передатчик системы с мультиплексированием каналов со многими ортогональными несущими (Orthogonal Frequency Division Multiplexing OFDM)
33. Передатчик, определяемый программным обеспечением (Software Defined Radio SDR).

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «МАУ»)

МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ

Наименование структурного подразделения

Кафедра радиотехники и связи

Наименование кафедры

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по учебной дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов»

Вопрос 1. Автогенератор. Уравнение АГ. Схемы автогенераторов. Анализ работы АГ
Вопрос 2. Методы разделения каналов. Оптимальная фильтрация цифрового сигнала

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

Компетенция ПК-4 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	
1.	Транзистор в усилителе мощности КВ диапазона с выходной мощностью 100 Вт должен быть (выбрать правильные ответ) А) высокочастотным, маломощным Б) мощным, низкочастотным В) средней мощности, среднечастотным *Г) высокой мощности, высокочастотным
2.	Транзистор возбуждителя (автогенератора) на частоту 25 МГц должен быть (выбрать правильный ответ) А) высокочастотным, мощным Б) мощным, низкочастотным В) средней мощности, среднечастотным *Г) высокочастотным, маломощным
3.	Главные отличия радиопередающего устройства, использующего цифровой сигнал. (выберите правильный ответ) А) Основное отличие в усилителе мощности – он не должен искажать сигнал Б) Основное отличие в синтезаторе частоты – он должен быть цифровым В) Основное отличие в модуляторе – он должен быть квадратурным, или поддерживать требуемый вид модуляции *Г) Основное отличие – все выше перечисленное
4.	Основные составляющих частей передатчика, определяемого программным обеспечением (SDR). (выберите правильный ответ) А) квадратурный модулятор, нелинейный усилитель с высоким кпд, цифровой синтезатор частоты Б) частотный модулятор, нелинейный усилитель с высоким кпд, цифровой синтезатор частоты В) квадратурный модулятор, нелинейный усилитель с высоким кпд,

	перестраиваемый опорный генератор на LC элементах *Г) квадратурный модулятор, линейный усилитель, цифровой синтезатор частоты
5.	Для транзисторного передатчика телевизионного сигнала DVB-T2, настроенного на передачу одного мультиплекса без перестроения по частоте, мощностью около 10 кВт цепь согласования должна быть: А) широкополосной с использованием широкополосных трансформаторных линий Б) неперестраиваемой узкополосной Г-образной ФНЧ В) широкополосной с использованием коммутируемых фильтров Чебышева *Г) неперестраиваемой узкополосной П-образной ФНЧ
6.	Нарисуйте схему простейшей цепи согласования транзистора с нагрузкой. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
7.	Нарисуйте схему транзисторного трехточечного автогенератора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
8.	Нарисуйте простейшую структурную схему импульсного модулятора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
9.	Нарисуйте простейшую схему усилителя мощности на транзисторе. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
10.	Нарисуйте схему частотного модулятора на автогенераторе. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
11.	Произведите выбор активного элемента для радиопередатчика КВ диапазона мощностью 1500 Вт. Используется вид модуляции CW (A1A – телеграф Морзе с манипуляцией несущим колебанием). А) транзистор КТ315В Б) транзистор КТ 963 В) лампа ГУ-50 *Г) лампа ГУ 74-Б
12.	Произведите обоснование и выбор активного элемента и в задающий кварцевый автогенератор радиопередатчика. А) лампа ГУ 74-Б Б) транзистор КТ 963 В) лампа ГУ-50 *Г) транзистор КТ315В
13.	Опишите главные отличия радиопередающего устройства, использующего цифровой сигнал от радиопередатчика, работающего с аналоговым управляющим сигналом.
14.	Опишите принципы построения модуляторов цифровых сигналов на примере сигнала QAM. А) используются совместно амплитудный и частотный модуляторы Б) используются совместно амплитудный и фазовый модуляторы *В) используются синхронные амплитудные модуляторы
15.	Морской УКВ радиопередатчика на 50 Вт, работающего с сигналом F3E (телефония с частотной модуляцией) включает А) Амплитудный модулятор, нелинейный усилитель с высоким кпд, синтезатор частоты с возможностью автоматической смены частоты. Б) Амплитудный модулятор, линейный усилитель с высоким кпд, синтезатор частоты с возможностью автоматической смены частоты.

	В) Фазовый модулятор, линейный усилитель с высоким кпд, синтезатор частоты с возможностью автоматической смены частоты. *Г) Частотный модулятор, нелинейный усилитель с высоким кпд, синтезатор частоты с возможностью автоматической смены частоты.
16.	Нарисуйте схему простейшей цепи согласования полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом с нагрузкой. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
17.	Нарисуйте схему транзисторного трехточечного автогенератора с использованием кварцевого резонатора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
18.	Нарисуйте структурную и(или) принципиальную схему фазового модулятора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.
19.	Нарисуйте структурную схему квадратурного модулятора.
20.	Нарисуйте простейшую структурную схему умножителя частоты на транзисторе. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.