

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой разработчика  
/ Борисова Л. Ф./  
«23» *август* 20 *18* г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)  
**Б1.В.16 Устройства генерирования и формирования сигналов**

<b>Направление подготовки/специальность</b>	11.05.01 Радиэлектронные системы код и наименование направления подготовки /специальности
	и комплексы
<b>Направленность/специализация</b>	Радиэлектронные системы передачи информации наименование направленности (профиля) /специализации
	образовательной программы
<b>Разработчик(и)</b>	Гурин А. В. доцент
	ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2019

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) Б1.В.16. Устройства генерирования и формирования сигналов**

**1. Характеристика результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>1</sup>	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ПК-4 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов программ	ПК-4.1 ЗНАТЬ аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование.	Фрагментарные знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Общие, но не структурированные знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Сформированные систематические знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование
	ПК-4.2 УМЕТЬ осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Частично освоенное умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Сформированное умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.
	ПК-4.3 ВЛАДЕТЬ навыками эксплуатации радиопередатчиков	Фрагментарное владение навыками эксплуатации радиопередатчиков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков эксплуатации радио-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками эксплуатации	Успешное и систематическое владение навыками эксплуатации радиопередат-

<sup>1</sup> В соответствии с учебным планом

			передатчиков	радиопере- датчиков	чиков
--	--	--	--------------	------------------------	-------

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме<sup>2</sup>:

- экзамена;
- зачета;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-4	ПК-4.1 ЗНАТЬ аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование.	Выполнение и защита расчетно-графической работы	Экзаменационные билеты
ПК-4	ПК-4.2 УМЕТЬ осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Выполнение и защита расчетно-графической работы, лабораторных и практических работ	Экзаменационные билеты
	ПК-4.3 ВЛАДЕТЬ навыками эксплуатации радиопередатчиков	Выполнение и защита расчетно-графической работы, лабораторных и практических работ	

<sup>2</sup> Указывается форма промежуточной аттестации, предусмотренная учебным планом

### 3.<sup>3</sup> Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине:

**Практикум по дисциплине Устройства генерирования и формирования сигналов для обучающихся по специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" Издательство МГТУ, 2019. Заказ №2502**

Компетенция ПК-4, частично формируемая и оцениваемая на лабораторных и практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции <sup>4</sup>			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Сформированное умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Успешное и систематическое применение навыков эксплуатации радиопередатчиков	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знание аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков эксплуатации радиопередатчиков	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.
Общие, но не	В целом успешно,	В целом успеш-	Задания выполнены частично с

<sup>3</sup> Пункт 3 содержит критерии и шкалы оценивания компетенций с использованием оценочных средств, указанных в пункте 2.

<sup>4</sup> Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

структурированные знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	но не систематически осуществляемое умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	ное, но не систематическое применение навыков эксплуатации радиопередатчиков	ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Не освоенное умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Отсутствие навыков эксплуатации радиопередатчиков	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной и расчетно-графической работы

Контрольная и расчетно-графическая работы предназначены для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

**Практикум по дисциплине Устройства генерирования и формирования сигналов для обучающихся по специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" Издательство МГТУ, 2019. Заказ №2502**

В ФОС включен типовой вариант задания для расчетно-графической работы:

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

**Часть компетенции ПК-4, формируемая и оцениваемая с помощью контрольного/расчетно-графического задания**

Уровень сформированности <sup>5</sup>			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Сформированное умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Успешное и систематическое применение навыков эксплуатации радиопередатчиков	Контрольная (расчетно-графическая) работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знание аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков эксплуатации радиопередатчиков	Контрольная (расчетно-графическая) работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания аппаратуры обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков эксплуатации радиопередатчиков	В контрольной (расчетно-графической) работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная (расчетно-графическая) работа не выполнена.

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

<sup>5</sup> Целью выполнения контрольной (расчетно-графической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

#### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

<b>Сформированность части компетенций ПК-4</b>	<b>Оценка<sup>6</sup></b>	<b>Баллы<sup>7</sup></b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 и более	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, 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:

Вопросы для проверки способности выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-5)

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.

<sup>6</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>7</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

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).

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы <sup>8</sup>	Критерии оценки ответа на экзамене
--------	--------------------	------------------------------------

<sup>8</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины



<b>Отлично</b>	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<b>Хорошо</b>	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<b>Удовлетворительно</b>	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<b>Неудовлетворительно</b>	0	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенции ПК-4	Итоговая оценка по дисциплине <sup>9</sup>	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе <sup>10</sup>	Критерии оценивания
<b>Высокий</b>	<b>Отлично</b>	87 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<b>Продвинутый</b>	<b>Хорошо</b>	73-86	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<b>Пороговый</b>	<b>Удовлетворительно</b>	60- 72	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<b>Ниже порогового</b>	<b>Неудовлетворительно</b>	60 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

<sup>9</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>10</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>11</sup>	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции <sup>12</sup>
ПК-4	ПК-4.1 ЗНАТЬ аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование.	Теоретические вопросы
	ПК-4.2 УМЕТЬ осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Расчетная или ситуационная задача
	ПК-4.3 ВЛАДЕТЬ навыками эксплуатации радиопередатчиков	

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

### Проверка сформированности компетенции ПК-4

#### **ЗНАТЬ:**

Вариант 1.

Транзистор в усилителе мощности КВ диапазона с выходной мощностью 100 Вт должен быть (выбрать правильные ответ)

<sup>11</sup> В соответствии с учебным планом

<sup>12</sup> Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

- А) высокочастотным, маломощным
- Б) мощным, низкочастотным
- В) средней мощности, среднечастотным
- \*Г) высокой мощности, высокочастотным

Вариант 2.

Транзистор возбуждателя (автогенератора) на частоту 25 МГц должен быть (выбрать правильные ответ)

- А) высокочастотным, мощным
- Б) мощным, низкочастотным
- В) средней мощности, среднечастотным
- \*Г) высокочастотным, маломощным

Вариант 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

Вариант 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

Вариант 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

Вариант 6.

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

Вариант 7.

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

Вариант 8.

Опишите главные отличия радиопередающего устройства, использующего цифровой сигнал от радиопередатчика, работающего с аналоговым управляющим сигналом.

Вариант 9.

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

Вариант 10.

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.

### **УМЕТЬ/ВЛАДЕТЬ:**

Вариант 1.

Нарисуйте схему простейшей цепи согласования транзистора с нагрузкой. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 2.

Нарисуйте схему транзисторного трехточечного автогенератора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 3.

Нарисуйте схему частотного модулятора на автогенераторе. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 4.

Нарисуйте простейшую структурную схему импульсного модулятора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 5.

Нарисуйте простейшую схему усилителя мощности на транзисторе. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 6.

Нарисуйте схему простейшей цепи согласования полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом с нагрузкой. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 7.

Нарисуйте схему транзисторного трехточечного автогенератора с использованием кварцевого резонатора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 8.

Нарисуйте структурную и(или) принципиальную схему фазового модулятора. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Вариант 9.

Нарисуйте структурную схему квадратурного модулятора.

Вариант 10.

Нарисуйте простейшую структурную схему умножителя частоты на транзисторе. Опишите преимущества и недостатки вашей схемы.

Оценка (баллы) <sup>5</sup>	Критерии оценки
5 «отлично»	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
4 «хорошо»	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено с незначительными затруднениями
3 «удовлетворительно»	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено с неточностями.
2 «неудовлетворительно»	Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

## 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания*	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции***
Компетенция ПК-4 . Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности части компетенции ПК-4	Характеристика уровня
<i>Высокий (отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. И Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i>Продвинутый (хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками И Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%.
<i>Пороговый (удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки И Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50 %.
<i>Ниже порогового (неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.