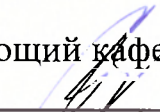


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой разработчика

/ Борисова Л.Ф.
«25» октября 2019 г.

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

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.О.19 Схемотехника аналоговых электронных устройств

Направление подготовки/специальность	11.05.01 Радиоэлектронные системы код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	и комплексы Радиоэлектронные системы передачи информации наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
Разработчик(и)	Борисова Л. Ф. зав. каф., к.т.н., доцент ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2019

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
Компетенция ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.1 Знает основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.	Фрагментарные знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Общие, но не структурированные знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Сформированные систематические знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем
	ОПК-5.2 Умеет применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	Частично освоенное умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	Сформированное умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники ...
		Фрагментарное применение навыков применять информационные техно-	В целом успешное, но не систематическое применение навыков приме-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение на-	Успешное и систематическое применение навыков применять инфор-

¹ В соответствии с учебным планом

		логии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	нять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	выводов применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	мационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
Компетенция ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ОПК-6.1 Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Фрагментарные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Общие, но не структурированные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные систематические знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
	ОПК-6.2 Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	Частично освоенное умение использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	Сформированное умение использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий

	ОПК-6.3 Владеет способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач	Фрагментарное применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	Успешное и систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач
--	--	--	--	--	---

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 работ;
- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам;
- типовые задания по вариантам для выполнения курсовой работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам в форме экзамена.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
Компетенция ОПК-5	Знать: ОПК-5.1 Уметь/владеть: ОПК-5	Задания курсовой работы	Выполнение и защита курсовой работы
Компетенция ОПК-6	Знать: ОПК-6.1 Уметь: ОПК-6.2 Владеть: ОПК-6.3	Задания лабораторных работ Задания практических работ	Экзаменационные билеты, контрольные точки

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания /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 работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Перечень практических работ, требований к результатам работы представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ОПК-6, формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированное умение использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	Успешное и систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	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 знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	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 структурированные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но не систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Частично освоенное умение использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	Фрагментарное применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

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

4.4. Критерии и шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – предусмотренная учебным планом письменная работа обучающегося на определенную тему, помогающая углубить и закрепить полученные знания по дисциплине, приобрести навыки в рамках формируемых компетенций

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы и защиты курсовой работы.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических указаниях к выполнению курсовой работы.

В ФОС включена примерная тема курсовой работы: **«Проектирование усилителя мощности звуковой частоты»**

Основной целью курсовой работы является получение знаний и навыков, необходимых для формирования грамотного подхода к расчету каскадов усилителей мощности звуковой частоты. Для курсового проекта курсант должен:

Знать:

- принципы функционирования основных аналоговых электронных устройств и их базовых элементов;
- особенности схемотехники этих устройств, в том числе и учитывающие возможности их реализации по интегральной технологии и необходимость обеспечения стабильности их работы;
- принципы построения цепей обратной связи и их влияние на основные показатели и стабильность параметров аналоговых электронных устройств;

Уметь:

- применять методы анализа усилительных и других аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем;
- составлять эти схемы на базе принципиальных схем анализируемых устройств;
- формировать эти цепи с целью обеспечения улучшения качественных показателей разрабатываемых устройств и получения заданной формы их характеристик;
- осуществлять схемотехническое проектирование разрабатываемых усилительных и других аналоговых устройств, в том числе построенных на базе операционных усилителей, а также с учетом возможности их реализации по интегральной технологии; выполнять расчеты, связанные с выбором параметров и режимов работы разрабатываемых устройств.

Обладать навыками:

- применения современной вычислительной техники при анализе и проектировании аналоговых электронных устройств.

Задание. Спроектировать усилитель мощности звуковой частоты, удовлетворяющий техническому заданию и содержащему следующие разделы:

1. Обоснование выбора схемы усилителя для разработки, разработка функциональной схемы и схем электрических принципиальных для реализации каскадов проектируемого усилителя.
2. Расчет режима работы оконечного каскада и элементов схемы оконечного каскада;
3. Расчет режима работы каскадов предварительного усиления и элементов схем; определение температурной стабильности каскада предварительного усиления; определение коэффициента гармоник;
4. Проверка выполнения основных требований предъявляемых к усилителю по усилению, линейным и нелинейным искажениям;

5. Моделирование усилителя с применением программ системы автоматического моделирования (САПР), например MICROCAP 3;5.

Привести результаты моделирования в виде распечаток скриншотов и рисунков, например, осциллограммы входных и выходных характеристик; графики АЧХ, ФЧХ и времени группового запаздывания, амплитудную характеристику.

6. Разработка и исполнение чертежа принципиальной схемы усилителя и спецификации в соответствии с ГОСТ 2.727-68 , ГОСТ 2.730-73 , ГОСТ 2.301-83;

Компетенция ОПК-5 (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью курсовой работы			
Уровень сформированности ²			Критерии оценивания³
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Сформированное умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиотехники	Успешное и систематическое применение навыков применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиотехники	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследова-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследова-	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.

² Целью выполнения и защиты курсовой работы (проекта) может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельной(ой)ым этап(у)ам

³ Критерии оценивания соответствуют технологической карте РП в части оценивания курсовой работы (проекта) с учетом формируемых и оцениваемых компетенций

	тельских и проектных задач радиоэлектроники	проектных задач радиоэлектроники	
Общие, но не структурированные знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	В целом успешно, но не систематически осуществляемые применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	В целом успешное, но не систематическое применение навыков применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

Уровень сформированности компетенций ОПК-5	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Высокий	Отлично	31-37	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Продвинутый	Хорошо	21-30	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Пороговый	Удовлетворительно	14- 20	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Ниже порогового	Неудовлетворительно	13 и менее	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

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.

Сформированность компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	50 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 50	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4.3 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 сформированности знаний компетенции ОПК-6:

1. Что такое схемотехника и чем она занимается?
2. Основные этапы проведения схемотехнических работ.
3. Электрические соединения аналоговых элементов электронных устройств.
4. Переключатели электрических цепей, их свойства и обозначения на схемах.
5. Резисторы: назначение, параметры, разновидности, обозначения на схемах, способы маркировки.
6. Конденсаторы: назначение, параметры, разновидности, обозначения на схемах, способы маркировки.
7. Катушки индуктивности: назначение, параметры, разновидности, обозначения на схемах, способы маркировки.
8. Трансформаторы напряжения: назначение, параметры, разновидности, обозначения на схемах, способы маркировки.
9. Полупроводниковые элементы электронных устройств (диоды, стабилитроны, транзисторы): назначение, параметры, обозначения на схемах, способы маркировки.
10. Аналоговые интегральные микросхемы: назначение, основные параметры, разновидности, обозначения на схемах, способы маркировки.
11. Операционный усилитель как дифференциальный усилительный каскад. Основные свойства, обозначения на схеме и принцип действия.
12. Компаратор на операционном усилителе. Процессы переключения компараторов.
13. Повторитель на операционном усилителе.
14. Неинвертирующий и инвертирующий усилители.
15. Суммирующий и вычитающий усилители.
16. Дифференцирующий и интегрирующий усилители.
17. Сумматор с инвертированием и без инвертирования сигнала.
18. Аналоговый вычитатель на операционных усилителях.
19. Логарифмирующий усилитель, вычислитель антилогарифмов на ОУ.
20. Логарифмический умножитель сигналов.

21. Неидеальность параметров реального операционного усилителя по постоянному току (конечный коэффициент усиления, конечное входное сопротивление, ненулевое выходное сопротивление, входной ток, входное напряжение смещения, усиление синфазного сигнала, выходной втекающий ток, температурная зависимость, пульсации питающего напряжения и их подавление, дрейф, шумы).
22. Неидеальность параметров реального операционного усилителя по переменному току (конечная полоса пропускания, самовозбуждение и стабилизация, шумы искажения).
23. Нелинейные параметры операционного усилителя (насыщение, ограниченная скорость нарастания напряжения на выходе, нелинейная зависимость выходного напряжения от напряжения на входе, ограничения выходного тока и мощности рассеяния).
24. Принцип действия операционного усилителя, охваченного положительной обратной связью, его свойства и области применения.
25. Принцип действия операционного усилителя, охваченного отрицательной обратной связью, его свойства и области применения.
26. Понятия передаточной функции, переходной характеристики и коэффициента передачи (усиления) аналогового устройства. Связь между этими показателями.
27. Комплексный коэффициент усиления, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики усилителя. Логарифмический масштаб построения АЧХ.
28. Нелинейные искажения усилителей и их коэффициенты (коэффициент гармоник, коэффициент нелинейности).
29. Коэффициент полезного действия усилителя.
30. Собственные помехи (фон, наводки, собственные шумы, дрейф нуля) усилителя.
31. Амплитудная характеристика, динамический диапазон и стабильность показателей аналогового устройств.
32. Подача смещения для транзисторного каскада фиксированным током базы.
33. Подача смещения для транзисторного каскада фиксированным напряжением смещения базы-эмиттер.
34. Смещение статических характеристик транзистора вследствие изменения температуры.
35. Схемы термостабилизации и термокомпенсации транзисторных каскадов.
36. Какое устройство называется электрическим фильтром? Классификация фильтров в частотной области.
37. Назовите основные особенности, характерные для активных фильтров.
38. Передаточная функция фильтра и ее связи с амплитудно-частотной и фазочастотной характеристиками.
39. Коэффициент затухания и добротность фильтра.
40. Обобщенное уравнение передачи полиномиального фильтра. Полюса передаточной функции. Привести примеры реализации полюсов передаточной функции с помощью R-L-C-элементов.
41. Основные частотные свойства фильтров Баттерворта, Чебышева и Бесселя. Области применения фильтров.
42. Фильтр Саллена-Кея нижних частот второго порядка на основе управляемого источника напряжения.
43. Фильтр Саллена-Кея верхних частот второго порядка на основе управляемого источника напряжения.
44. Полосовой фильтр первого порядка с параллельной обратной связью.

45. Каскадный полосовой фильтр первого порядка.
46. Генераторы синусоидальных электрических сигналов: структурная схема, два условия возбуждения колебаний в системе.
47. LC-генератор синусоидальных колебаний с трансформаторной связью.
48. LC-генератор Колпитца на полевом транзисторе.
49. Устранение нестабильности генераторов с помощью использования кварцевого резонатора. Эквивалентная схема замещения кварцевого резонатора. Генератор Пирса с кварцевой стабилизацией частоты.
50. Устранение нестабильности генераторов с помощью использования кварцевого резонатора. Эквивалентная схема замещения кварцевого резонатора. Генератор Колпитца с кварцевой стабилизацией частоты.

Типовой вариант экзаменационного билета:

<p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «МГТУ»)</p> <p>Кафедра радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования</p> <p>Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № по учебной дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нелинейные искажения усилителей и их коэффициенты (коэффициент гармоник, коэффициент нелинейности). 2. Полосовой фильтр первого порядка с параллельной обратной связью. 3. Расчетная задача (по заданию преподавателя) <p>Заведующий кафедрой _____ Л.Ф. Борисова «__» _____ 20__ г.</p>	
--	--

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

Оценка	Баллы ⁴	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	31-37	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.

⁴ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

Хорошо	21-30	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.
Удовлетворительно	14- 20	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.
Неудовлетворительно	13 и менее	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 и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций	Итоговая оценка по дисциплине⁵	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе⁶	Критерии оценивания
Высокий	Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Продвинутый	Хорошо	71-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Пороговый	Удовлетворительно	50- 70	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Ниже порогового	Неудовлетворительно	49 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

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).

⁵ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁶ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

Код и наименование компетенции (части компетенции) ⁷	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ОПК-5	Знает основные методы исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.	Теоретические вопросы
Компетенция ОПК-6	Знает современные тенденции развития электроники	Теоретические вопросы
	Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности	Расчетная или ситуационная задача
	Владеет способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач	

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.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Компетенция ОПК-5

1 Задания для оценки сформированности компетенции «знать» (3 задания), типовой вариант задания:

Знать

1 Дифференциальный усилитель - это

- а) устройство, предназначенное для усиления разности подаваемых на его входы сигналов
- б) трёхполюсный полупроводниковый прибор с двумя $p-n$ -переходами
- с) радиоэлемент с сосредоточенной электрической емкостью
- д) устройство, которое трансформирует электрическую энергию

(Правильный ответ: 1, а)

Компетенция ОПК-6

1 Задания для оценки сформированности компетенции «знать» (3 задания), типовой вариант задания:

Знать

⁷ В соответствии с учебным планом

1 Микроэлектромеханические системы (МЭМС) -- это

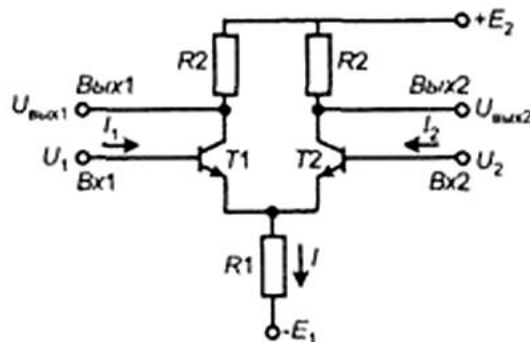
- a) интеграция нескольких компонентов в один корпус
- b) технологии и устройства, объединяющие в себе микроэлектронные и микромеханические компоненты
- c) способ выращивания полупроводниковых приборов на графеновой основе (подложке)
- d) кремниевые наночастицы на стальных подложках

(Правильный ответ: 1, b)

2 Задания для оценки сформированности компетенции «уметь/владеть» (3 задания), типовой вариант задания:

Уметь/владеть

1. Выберите правильное название схемы, изображенной на рисунке:



- a) схема биполярного транзистора
- b) схема выпрямителя
- c) схема дифференциального усилителя
- d) схема диодного моста

(Правильный ответ: 1, c)

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

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

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы)	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа форми-	Результат оценивания сформированности компетенции
---------------------------------	--------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---

достижений) компетенций			рования ком- петенции **	(части компетенций)***
Компетенция ОПК-5				
Знать	Теоретические во- просы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 бал- лов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Расчетная или си- туационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 бал- лов	
Владеть	Расчетная или си- туационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 бал- лов	
Компетенция ОПК-6				
Знать	Теоретические во- просы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 бал- лов	От 2 до 5 баллов
Уметь / Владеть	Расчетная или си- туационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 бал- лов	

* 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 компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	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. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
Продвинутый (хорошо)	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

	<p>оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5-4,4 балла</p>
<p><i>Пороговый</i> <i>(удовлетворительно)</i></p>	<p>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</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла</p>
<p><i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i></p>	<p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки</p> <p>ИЛИ</p> <p>Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.</p>