

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой разработчика
/ Борисова Л.Ф. /
« 05 » октября 2020 г.

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

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.Б.23 Электротехника и электроника

Специальность

25.05.03 Техническая эксплуатация

код и наименование направления подготовки /специальности

Специализация

транспортного радиоборудования

Техническая эксплуатация и ремонт

радиоборудования промышленного флота

наименование направленности (профиля) /специализации

образовательной программы

Разработчик(и)

Холодов Г.Г., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2020

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>
ОК1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать: основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.	Фрагментарные знания основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.	Сформированное знание основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.
	Уметь: применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности	Частично освоенное умение применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности	Сформированное умение применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности
	Владеть: основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем	Фрагментарное применение основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем	В целом успешное, но не систематическое применение основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем	Успешное и систематическое применение навыков основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем
ПК4: готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	ЗНАТЬ: основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования	Фрагментарные знания умение применять знания основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования,	Общие, но не структурированные умение применять знания основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования	Сформированное умение применять знания основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования
	УМЕТЬ:	Частично	В целом успешно,	В целом	Сформированное

¹ В соответствии с учебным планом

	оценить потребность модернизации элементов транспортного оборудования.	освоенное умение оценить потребность модернизации элементов транспортного оборудования.	но не систематически осуществляемое умение оценить потребность модернизации элементов транспортного оборудования.	успешные, но содержащие отдельные пробелы умение ориентироваться оценить потребность модернизации элементов транспортного оборудования.	умение оценить потребность модернизации элементов транспортного оборудования.
	ВЛАДЕТЬ: методикой выбора нового оборудования	Фрагментарное применение навыков методикой выбора нового оборудования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков методикой выбора нового оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методикой выбора нового оборудования	Успешное и систематическое применение навыков методикой выбора нового оборудования
ПК25: способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: основные законы, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности	Фрагментарные знания основных законов, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные знания основных законов, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных законов, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности	Сформированные систематические знания основных законов, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности
	УМЕТЬ: генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности	Сформированное умение генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности
	ВЛАДЕТЬ: знаниями, позволяющими оценить изменения	Фрагментарное применение навыков знаниями, позволяющими	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое применение навыков знаниями,

	свойств объектов профессиональной деятельности и..	оценить изменения свойств объектов профессиональной деятельности	знаниями, позволяющими оценить изменения свойств объектов профессиональной деятельности	применение навыков знаниями, позволяющими оценить изменения свойств объектов профессиональной деятельности	позволяющими оценить изменения свойств объектов профессиональной деятельности
--	--	--	---	--	---

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 форме²:

- экзамена;
- зачета;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля (пример)	Оценочные средства промежуточной аттестации (пример)
ОК1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать: основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.	контрольная работа/РГР	Экзаменационные билеты/ /контрольные точки
	Уметь: применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности	Задания ЛР/ПР	

² Указывается форма промежуточной аттестации, предусмотренная учебным планом

	Владеть: основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем	РГР/ЛР/ПР	
ПК4: готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	ЗНАТЬ: основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования	контрольная работа/РГР	Экзаменационные билеты/ /контрольные точки
	УМЕТЬ: оценить потребность модернизации элементов транспортного оборудования.	Задания ЛР/ПР	
	ВЛАДЕТЬ: методикой выбора нового оборудования	РГР/ЛР/ПР	
ПК25: способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: основные законы, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности	контрольная работа/РГР	Экзаменационные билеты/ /контрольные точки
	УМЕТЬ: генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности.	Задания ЛР/ПР	
	ВЛАДЕТЬ: знаниями, позволяющими оценить изменения свойств объектов профессиональной деятельности..	РГР/ЛР/ПР	

3.³ Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

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

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 Б1.Б.23 Электротехника и электроника обучающихся по специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" Издательство МГТУ, 2019

Часть компетенции ОК-1 формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции ⁴			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	Сформированное умение ориентироваться различных видах устройств электроники	Успешное и систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	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 направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	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 структурирован	В целом успешно, но не	В целом успешное, но не	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует

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

ные знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	систематически осуществляемые умение ориентироваться различных видах устройств электроники	систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	Частично освоенное умение ориентироваться различных видах устройств электроники	Фрагментарное применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Часть компетенции ПК-4, формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции ⁵			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	Сформированное умение ориентироваться различных видах устройств электроники	Успешное и систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	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 направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	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.

⁵ Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

информации			
Общие, но не структурированные знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	Частично освоенное умение ориентироваться различных видах устройств электроники	Фрагментарное применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Часть компетенции ПК-25, формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции ⁶			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	Сформированное умение применять теорию при решении практических задач	Успешное и систематическое применение навыков работы с современным схмотехническим САПР	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 основных	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение применять теорию	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на

⁶ Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	при решении практических задач	навыков работы с современным схемотехническим САПР	правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания основных направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение применять теорию при решении практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организации работы с современным схемотехническим САПР	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания основных направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	Частично освоенное умение применять теорию при решении практических задач	Фрагментарное применение навыков работы с современным схемотехническим САПР	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 (расчетно-графической)

работы

Контрольная (расчетно-графическая) работа предназначена 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 Б1.Б.23 Электротехника и электроника обучающихся по специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" Издательство МГТУ, 2019

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Произвести расчет апериодического усилителя на транзисторе.

Составить схему, произвести расчет номиналов всех элементов на ней, найти входное сопротивление усилителя и коэффициент усиления по напряжению и току. Напряжение питания - 27 В, сопротивление нагрузки - 200 Ом, рабочая частота 500 Гц.

Часть компетенции ОК-1, формируемая и оцениваемая с помощью контрольного/расчетно-графического задания			
Уровень сформированности⁷			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	Сформированное умение ориентироваться различных видах устройств электроники	Успешное и систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Контрольная 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 направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

⁷ Целью выполнения контрольной (расчетно-графической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

Знания сформированы не	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.
------------------------	--------------------	--------------------	----------------------------------

Часть компетенции ПК-4, формируемая и оцениваемая с помощью контрольного/расчетно-графического задания			
Уровень сформированности⁸			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	Сформированное умение ориентироваться различных видах устройств электроники	Успешное и систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	Контрольная 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 направления развития транспортного радиоэлектронного оборудования передачи информации	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение ориентироваться различных видах устройств электроники	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организации работы с технической литературой по электронике	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания сформированы не	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

⁸ Целью выполнения контрольной (расчетно-графической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

Часть компетенции ПК-25, формируемая и оцениваемая с помощью контрольного/расчетно-графического задания			
Уровень сформированности⁹			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	Сформированное умение применять теорию при решении практических задач	Успешное и систематическое применение навыков работы с современным схемотехническим САПР	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение применять теорию при решении практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с современным схемотехническим САПР	Контрольная 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 основных направлений развития электроники, принципов создания цифровых устройств и аналоговых электронных устройств	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение применять теорию при решении практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков организации работы с современным схемотехническим САПР	В контрольной 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 работа не выполнена.

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

⁹ 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.

Сформированность части компетенций ОК-1, ПК-4, ПК-25	Оценка ¹⁰	Баллы ¹¹	Критерии оценивания (пример)
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону

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 блока 1 для проверки сформированности знаний и умений части компетенции ПК-4

1. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
2. Понятие о постоянном и переменном токе. Соотношения, определяющие зависимость между током и напряжением для постоянного и переменного тока на сопротивлении, емкости и индуктивности.
3. Свойства полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Образование носителей заряда в собственных и примесных полупроводниках. Зависимость концентрации носителей от температуры.
4. P-n переход: высота и ширина потенциального барьера в равновесном состоянии, неравновесное состояние, механизм протекания тока, вольтамперная характеристика (ВАХ) идеализированного диода, емкость перехода.

¹⁰ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

¹¹ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

5. Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны, обращенные, туннельные и т.д. Особенности конструкций, параметров, характеристик и моделей. Влияние внешних условий на характеристики и параметры диодов.
6. Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Особенности движения носителей заряда. Взаимосвязь токов. Коэффициенты.
7. Режимы работы БТ. Схемы включения. Параметры усиления транзисторов. Входные и выходные характеристики транзисторов в схемах ОБ, ОЭ, ОК.
8. Схема замещения транзисторов в физических параметрах. Транзистор как активный четырехполюсник. Малосигнальные параметры транзисторов. Расчет h -параметров реальных транзисторов. Входное и выходное сопротивление. Принцип работы и Обозначения.
9. Аперiodический усилитель на биполярном транзисторе. Принцип работы усилителя и его расчет.
10. Классификация полевых транзисторов (ПТ). Устройство и принцип действия ПТ с управляющим р-n-переходом. Физические параметры (сопротивление канала, напряжение отсечки, крутизна) и их зависимости от температуры. ВАХ в схеме с общим истоком.
11. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов. Физические процессы в МДП-структурах и физические параметры МДП-транзисторов. ВАХ и их зависимость от температуры. Модели МДП транзисторов и их сравнение с моделями ПТ с управляющими переходами. Определение параметров моделей по справочным данным.
12. Схемы включения полевых транзисторов. Усилители на полевых транзисторах. Отличия усилителей на полевых и биполярных транзисторах.
13. Генератор сигналов прямоугольной формы. Мультивибратор. Схема, принцип действия, временные диаграммы.
14. Регулирование частоты и скважности мультивибратора. Методы расчета. Ждуший мультивибратор.
15. Магнитно-транзиторный генератор (блокинг-генератор).
16. Электродные ключи (цифровые и аналоговые). Примеры схем и принцип их работы. Параметры импульсных сигналов, скважность. Транзисторный ключ. Ключевой режим работы биполярных транзисторов (схемы, принцип действия, статические характеристики, ключ замкнут - ключ разомкнут).

Вопросы блока 2 для проверки сформированности знаний и умений части компетенции ПК-25

17. Логические и цифровые устройства. Логические функции. Логический базис. Его реализация. Элементы и узлы комбинационной и последовательной логики.

18. Асинхронные и синхронные триггеры. Статический асинхронный RS-триггер. Принцип работы, таблица истинности. Временные диаграммы.
19. Тактируемый синхронный RS-триггер. JK-триггеры: реализация, таблица истинности, временные диаграммы. D- триггер. Счетный T-триггер.
20. Серийные интегральные микросхемы. Реализация основных логических функций. Диодные логические элементы. Типы логик: ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, КМОПТЛ. Схемы, принцип работы.
21. Параметры ИМС: статические и динамические. Обозначение ИМС. Сравнительные характеристики различных логик.
22. Регистры (параллельный и последовательный, универсальный). Счетчики импульсов. Двоичный счетчик.
23. Преобразователи кодов (шифраторы и дешифраторы), мультиплексоры, демультимплексоры.
24. Однополупериодная (однофазная) схема выпрямления. Двухполупериодный выпрямитель. Схемы, принцип действия, временные диаграммы.
25. АЦП. Параллельные, последовательные, сигма-дельта. Принцип работы, схемы.

Образец экзаменационного билета

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

Наименование структурного подразделения

Кафедра «Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования»

Наименование кафедры

Направление и направленность (профиль) подготовки

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»

(наименование дисциплины)

1. P-n переход: высота и ширина потенциального барьера в равновесном состоянии, неравновесное состояние, механизм протекания тока, вольтамперная характеристика (ВАХ) идеализированного диода, емкость перехода.
2. Логические и цифровые устройства. Логические функции. Логический базис. Его реализация. Элементы и узлы комбинационной и последовательной логики.

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

Оценка	Баллы ¹²	Критерии оценки ответа на экзамене (<i>пример</i>)
--------	---------------------	--

¹² Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

Отлично	20 баллов	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.
Хорошо	15 баллов	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	«3» – 10 баллов	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	0 баллов	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 компетенций	Итоговая оценка по дисциплине¹³	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе¹⁴	Критерии оценивания
Высокий	Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Продвинутый	Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Пороговый	Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в

¹³ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

¹⁴ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

			неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 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).

Код и наименование части компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции ¹⁵ (пример)
ОК1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать: основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем.	Теоретические вопросы
	Уметь: применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности	Расчетная или ситуационная задача
	Владеть: основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем	Расчетная или ситуационная задача
ПК4: готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене	ЗНАТЬ: основные тенденции в развитии транспортного радиооборудования	Теоретические вопросы
	УМЕТЬ: оценить потребность модернизации элементов	Расчетная или ситуационная задача

¹⁵ Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

его элементов и систем	транспортного оборудования.	
	ВЛАДЕТЬ: методикой выбора нового оборудования	Расчетная или ситуационная задача
ПК25: способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: основные законы, управляющие процессами изменения свойств объектов профессиональной деятельности	Теоретические вопросы
	УМЕТЬ: генерировать идеи и создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности.	Расчетная или ситуационная задача
	ВЛАДЕТЬ: знаниями, позволяющими оценить изменения свойств объектов профессиональной деятельности..	Расчетная или ситуационная задача

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):

Проверка части компетенции ПК-4

Знать

Вариант 1

1. Полупроводниковый диод на р-п переходе (выберите ПРАВИЛЬНОЕ утверждение)
 - А) содержит переход Шоттки
 - Б) является самым быстродействующим из всех диодов
 - В) используется в усилителях СВЧ диапазона
 - *Г) используется в выпрямителях

2. Управляемый тиристор

- А) полупроводниковый прибор, состоящий из трех слоев полупроводника различных типов проводимости с двумя р-п переходами
- Б) полупроводниковый прибор, состоящий из пяти слоев полупроводника различных типов проводимости с четырьмя р-п переходами
- *В) полупроводниковый прибор, состоящий из четырех слоев полупроводника различных типов проводимости с тремя р-п переходами

Вариант 2

1. Какие свойства диодов используются в выпрямителях
 2. Опишите работу управляемый выпрямитель на тиристоре
- А) Работает с постоянным напряжением
 - Б) регулирует амплитуду выходного гармонического сигнала
 - В) регулирует фазу выходного гармонического сигнала
 - *Г) регулирует момент отсечки входного гармонического сигнала

Вариант 3

1. Сравните характеристики однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя (выберите правильный вариант ответа)
- А) среднее напряжение на выходе двухполупериодного выпрямителя больше, чем на выходе однополупериодного выпрямителя в $2^{0,5}$ раз при одинаковой амплитуде переменного напряжения на входе.
 - Б) среднее напряжение на выходе двухполупериодного выпрямителя больше, чем на выходе однополупериодного выпрямителя в $2^{1,5}$ раз при одинаковой амплитуде переменного напряжения на входе.
 - В) среднее напряжение на выходе двухполупериодного выпрямителя больше, чем на выходе однополупериодного выпрямителя в 1,7 раз при одинаковой амплитуде переменного напряжения на входе.
 - *Г) среднее напряжение на выходе двухполупериодного выпрямителя больше, чем на выходе однополупериодного выпрямителя в 2 раза при одинаковой амплитуде переменного напряжения на входе.

2. Укажите факторы, НЕ влияющие на силу тока, текущего через коллектор биполярного транзистора, работающего в усилительном (активном) режиме
- А) температура
 - Б) напряжение между базой и эмиттером
 - *В) напряжение между коллектором и эмиттером

Вариант 4

1. Какие свойства диодов используются в выпрямителях
- А) зависимость емкости от напряжения
 - Б) зависимость сопротивления от температуры
 - В) зависимость напряжения на диоде от тока через диод
 - *Г) зависимость сопротивления диода от напряжения на диоде
2. От какого параметра НЕ зависит коэффициент усиления транзисторного усилителя на БТ с общим эмиттером
- А) от коэффициента усиления транзистора по току
 - Б) от сопротивления нагрузки
 - В) от входного сопротивления биполярного транзистора
 - Г) от величины ООС по постоянному току, предназначенной для термостабилизации

Вариант 5

1. Для каких целей применяются стабилитроны?
- А) Для работы в детекторах
 - Б) Для работы в смесителях
 - В) Для работы в выпрямителях
 - *Г) Для работы в стабилизаторах
2. Полевых транзисторов с изолированным затвором и встроенным каналом пропустит ли ток при нулевом напряжении между затвором и истоком. (да)
3. Можно ли подать на вход JK-триггера комбинацию сигналов, при которой он сработает некорректно (Оба выхода триггера, прямой и инверсный установятся в одинаковый логический уровень)? (нет)

Уметь/Владеть

Вариант 1

1. Нарисуйте схему однополупериодного выпрямителя.

Вариант 2

1. Нарисуйте схему однополупериодного управляемого выпрямителя на тиристоре

Вариант 3

1. Нарисуйте схему усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером.

Вариант 4

1. Нарисуйте схему усилителя на полевом транзисторе с изолированным затвором и встроенным каналом с общим истоком.

Вариант 5

1. Нарисуйте схему генератора прямоугольных импульсов на биполярном транзисторе. Можете предложить несколько схем таких генераторов

Проверка части компетенции ПК-4

Знать

Вариант 1

Что такое таблица истинности. Приведите пример для элемента 2И-НЕ

Вариант 2

Каково назначение шифратора

- А) преобразовывать двоичный код в десятичный
- Б) считать в двоичном коде входные импульсы
- В) преобразовывать двоичный код в линейный
- *Г) преобразовывать линейный код в двоичный

Вариант 3

Каково назначение мультиплексора

- А) преобразовывать двоичный код в десятичный
- Б) считать в двоичном коде входные импульсы
- В) коммутировать один вход к нескольким выходам в соответствии с управляющим сигналом
- *Г) коммутировать несколько входов к одному выходу в соответствии с управляющим сигналом

Вариант 4

На выходе двоичного сумматора существуют сигналы:

- А) Первое число в двоичном коде, второе число в двоичном коде, их сумма и перенос
- Б) Первое число в двоичном коде, второе число в двоичном коде
- В) Сумма двух двоичных чисел
- *Г) Сумма двух двоичных чисел и перенос

Вариант 5

Можно ли подать на вход JK-триггера комбинацию сигналов, при которой он сработает некорректно (Оба выхода триггера, прямой и инверсный установятся в одинаковый логический уровень)? (нет)

Уметь/Владеть

Вариант 1

Нарисуйте обозначение элемента И-НЕ на принципиальной схеме

Вариант 2

Нарисуйте обозначение элемента ИЛИ-НЕ на принципиальной схеме

Вариант 3

Нарисуйте обозначение элемента И на принципиальной схеме

Вариант 4

Нарисуйте обозначение элемента ИЛИ на принципиальной схеме

Вариант 5

Нарисуйте обозначение мультиплексора на принципиальной схеме

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки (<i>пример</i>)
-----------------------------	-----------------------------------

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 достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ОК-1				
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	
Компетенция ПК-4				
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	
Компетенция ПК-25				
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	
Компетенция ПК-25				

* 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
<i>Высокий</i> <i>(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. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i>Продвинутый</i> <i>(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

	ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<i>Пороговый</i> <i>(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 ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<i>Ниже порогового</i> <i>(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.