

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 02:23:45  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Электроника и схемотехника»

Уровень образования

специалитет

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

10.05.03 Информационная безопасность  
автоматизированных систем

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

«Безопасность открытых информационных  
систем»

(наименование)

Разработчик



подпись

Семиляк А.И., старший преподаватель

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«16» 09 2024 г., протокол № 1

Зам зав. кафедрой



подпись

Хазамова М.А., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021 г

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины “Электроника и схемотехника” и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 10.03.01 - «Информационная безопасность».

Рабочей программой дисциплины “ Электроника и схемотехника” предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ОПК-4 – способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
<p>ОПК-4 – способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК4.1.8. Знает основополагающие принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры.</p>	<p>Знать: принципы выбора элементной базы для функциональных узлов электронной аппаратуры с учетом требований эксплуатации. Уметь: работать с современной элементной базой электронной аппаратуры. Владеть: методами расчета основных параметров электронных приборов и устройств.</p>	<p>Тема 3. Биполярные транзисторы. (4 семестр). Тема 4. Полевые транзисторы. (4 семестр). Тема 6. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы нанoeлектроники и функциональной электроники. (4 семестр).</p>
	<p>ОПК-4.2.5. Умеет анализировать компонентную базу электронной аппаратуры.</p>	<p>Знать: физические структуры и основные типы полупроводниковых приборов, их свойства и характеристики. Уметь: анализировать характеристики функциональных узлов электронной аппаратуры. Владеть: навыками оценки параметров электронных приборов и устройств по комплекту документации.</p>	<p>Тема 17. Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. T-триггеры. JK-триггеры. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Тема 21. Запоминающие устройства. (5 семестр). Тема 32. Средства программирования и отладки. (4 семестр). Средства программирования и отладки. Средства выполнения программы.</p>

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине “Электроника и схемотехника” определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**

2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ОПК -4	ОПК4.1.8. Знает основополагающие принципы работы и функциональных узлов электронной аппаратуры.	Контрольная работа, кейс-задание	Контрольная работа, эссе	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	Тест, устный опрос
	ОПК-4.2.5. Умеет анализировать компонентную базу электронной аппаратуры.	Контрольная работа, кейс-задание	Контрольная работа, эссе	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	Тест, устный опрос

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню

Уровень	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Низкий (оценка «неудовлетворительно» «не зачтено»)	для решения профессиональных задач Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания и вопросы для входного контроля**

1. Закон Ома, Кирхгофа и их применение для анализа электрических цепей.
2. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Баланс мощностей.
3. Метод преобразования эл. цепей («звезды» и «треугольника»).
4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
5. Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.
6. Электрические цепи синусоидального тока. Основные параметры и характеристики. Изображение синусоидальных величин векторами. Действующее и среднее значение тока, эдс и напряжения.
7. Неразветвленные цепи синусоидального тока с  $R$ ,  $L$  и  $C$ . Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.
8. Последовательное соединение  $R$  и  $C$ ,  $R$  и  $L$  в цепи синусоидального тока. Их векторные диаграммы.
9. Параллельно соединенные  $R$ ,  $L$ ,  $C$  в цепи синусоидального тока, их векторные диаграммы.
10. Многофазные цепи. Общие понятия и определения. Трехфазные цепи.
11. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (общий случай).
12. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником». Аварийные режимы.
13. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (симметричная нагрузка при  $Z = 0$  и аварийный режим).
14. Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип работы.
15. Режим нагрузки трансформатора. Схема замещения трансформатора и его внешняя характеристика.
16. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Параметры, измеряемые при этих режимах.

#### **Критерии оценки результатов входной контрольной работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки). допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

## 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

### 3.2.1. Коллоквиум/круглый стол (дискуссия)

по теме “Тема 6. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы нанoeлектроники и функциональной электроники”

#### Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

#### Тема “Операционные усилители”

- 1 Чем отличаются передаточные характеристики ОУ по инвертирующему и не инвертирующему входам?
- 2 Как входное напряжение сдвига влияет на вид передаточной характеристики ОУ?
- 3 Какова природа протекания входного тока ОУ?
- 4 Какие основные требования предъявляются к ОУ?
- 5 Зачем во входном каскаде ОУ используют дифференциальный усилитель?
- 6 Как соотносятся максимальное выходное напряжение ОУ и его напряжение питания?
- 7 Как изменится передаточная характеристика ОУ при работе от однополярного источника питания?
- 8 Что такое частота единичного усиления ОУ?
- 9 Как, зная частоту единичного усиления ОУ и  $K_{u0}$ , можно найти полосу его пропускания без цепи ООС?
- 10 Объясните с какой целью в ОУ используют схемы генераторов тока и “токового зеркала”?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума/круглого стола (дискуссии):

- оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры не только из рекомендуемой литературы, но и самостоятельно составленные, демонстрирует способности анализа и высокий уровень самостоятельности. Занимает активную позицию в дискуссии;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры и демонстрирует высокий уровень самостоятельности, устанавливает причинно-следственные связи обсуждаемых проблем;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, преимущественно корректно использует терминологический аппарат. Обучающийся недостаточно доказательно и полно обосновывает свои суждения, с затруднением приводит свои примеры;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, некорректно использует терминологический аппарат. Обучающийся не приводит примеры к своим суждениям. Не участвует в работе.

**3.2.2. Кейс-задание по теме/разделу «Тема 21. Запоминающие устройства. Общие сведения о запоминающих устройствах. Структурно-функциональная организация статической оперативной и постоянной памяти»  
«Запись данных в ОЗУ»**

- Время выполнения 45 мин.
- Предполагает работу в малых группах.

Задание по записи данных в ОЗУ

Цель работы: Изучить метод записи информации в ОЗУ

Задачи:

1. Изучить предоставленную электрическую схему.
2. Подобрать необходимые компоненты.
3. Собрать плату для проверки работы следуя предоставленной электрической схеме.
4. Изучить сигналы, используемые для записи информации.
5. Получившийся результат требуется оформить в отчет и сдать преподавателю на проверку.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при решении кейс-задания:

- оценка «отлично»: в процессе решения проблемной ситуации продемонстрированы глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Ответы и предложенные решения логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные. Грамотно и полно сформулированы все обоснования; изложение материала логично, грамотно, без ошибок; обучающийся демонстрирует связь теории с практикой;

- оценка «хорошо»: показаны твёрдые и достаточно полные знания материала дисциплины. Ответ содержит незначительные ошибки, однако, в целом, обучающийся демонстрирует правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; дает грамотные ответы на поставленные вопросы в кейсе, обосновывает принятое решение;

- оценка «удовлетворительно»: рассуждения обучающегося поверхностные, слабое владение профессиональной терминологией, не связывает теорию с практикой, рассуждения нелогичны, решение не обосновано либо предложения не раскрывают суть проблемы;

- оценка «неудовлетворительно»: предпринята попытка решения проблемной ситуации, ответ неверен, допущены критические ошибки в решении, ответ показывает непонимание обучающимся сути вопроса, незнание теории, неумение связать теорию с практикой.

**3.2.3. Контрольная работа по теме/разделу «Тема 17. Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. T –триггеры. JK-триггеры. Параллельные регистры. Последовательные регистры»**

**Комплект заданий для контрольной работы**

- Время выполнения 45 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 2.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - \_\_\_\_.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вариант 1

Задание 1. Бистабильная ячейка и ее свойства.

Задание 2. D-триггеры с потенциальным и динамическим управлением.

Задание 3. J-K триггеры. Схемная реализация. Таблица истинности. Временные диаграммы.

### Вариант 2

Задание 1 Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ.

Задание 2 Схемные и функциональные особенности T-триггеров.

Задание 3 D- триггеры. Схемная реализация. Таблица истинности. Временные диаграммы.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### 3.2.4. Тест №12 по теме/разделу «Тема 3. Биполярные транзисторы. Физические процессы, схемы включения. Статические и динамические характеристики, основные параметры»

- Время выполнения 5 мин.
- Количество вопросов 5 \_\_\_ .
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Какие значения коэффициентов усиления характерны для схемы включения транзистора с общим эмиттером?

1.  $K_u < 1; K_I < 1; K_P > 1;$
2.  $K_u > 1; K_I < 1; K_P < 1;$
3.  $K_u < 1; K_I > 1; K_P > 1;$
4.  $K_u > 1; K_I > 1; K_P > 1;$
5.  $K_u > 1; K_I > 1; K_P < 1;$

Ответ

1	2	3	4	5
...	...	...	4	...

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	70-84%
Удовлетворительно	56-69%
Неудовлетворительно	менее 56%

\* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.

### 3.2.5. Устный опрос по теме/разделу «Тема 17. Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. T – триггеры. JK-триггеры. Параллельные регистры. Последовательные регистры»

- Содержит 2 вопроса.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

#### Задания к устному опросу

1. Начертить схему асинхронного RS-триггера с инверсными входами на логических элементах и пояснить его работу по временной диаграмме.
2. Приведите схему последовательного регистра и поясните его работу по временной диаграмме.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

**3.2.6. Эссе по темам:** Тема 6. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы нанoeлектроники и функциональной электроники. Тема 6. Схемотехника генераторов гармонических колебаний. Активные фильтры низких и высоких частот. Полосовые фильтры.

- Количество тем 10.

- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

### Темы эссе

1. Основные проблемы и тренды в изучении научно-технических вопросов в сфере электроники.
2. Обзор технологий и новинок решений для гальванической изоляции.
3. Операционные усилители с однополярным питанием: примеры применения.
4. Операционные усилители и компараторы с ультрамалым энергопотреблением.
5. Расчет антиалиасингового фильтра с заданной частотой среза для АЦП последовательного приближения.
6. Усилительный каскад на буферном инструментальном усилителе для АЦП последовательного приближения на переключаемых конденсаторах.
7. SPICE-моделирование устойчивости ОУ.
8. Развязывающие конденсаторы по цепям питания в схемах с ОУ.
9. Схема дифференциального аттенюатора аналогового входного блока с высокоимпедансным входом для SAR АЦП.
10. Симулятор аналоговых схем MPLAB® Mindi от Microchip

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проверке эссе:

- оценка «отлично»: содержание работы полностью соответствует теме. Тема глубоко и аргументировано раскрыта. Используются дополнительные материалы, необходимые для ее освещения. Работа структурно выдержана. Мысли изложены логически, последовательно, стилистика соответствует содержанию. Фактические ошибки отсутствуют. Заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части;

- оценка «хорошо»: тема эссе достаточно полно и убедительно раскрыта, есть незначительные замечания. Использовано достаточное количество источников и литературы. Текст изложен логически, структура выдержана, использован литературный язык и профессиональная терминология. Недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис. Имеются единичные фактические неточности. Заключение содержит выводы, вытекающие из содержания основной части;

- оценка «удовлетворительно»: тема эссе в основном раскрыта. Дан верный, но недостаточно полный ответ. Имеются отклонения от темы, отдельные ошибки, неточности, в том числе фактологические. Обнаруживается недостаточное умение делать выводы и обобщения. Материал излагается достаточно логично, но имеются отдельные нарушения. Выводы не полностью соответствуют содержанию основной части;

- оценка «неудовлетворительно»: тема эссе полностью нераскрыта. Изложение нелогично, много фактологических, речевых, стилистических и других ошибок. Присутствуют многочисленные заимствования из источников. Выводы отсутствуют либо не связаны с основной частью работы.

### Задания для текущих аттестаций

Текущие аттестации проводятся в виде контрольных работ, состоящих из двух частей: устного опроса (коллоквиума) для теоретических вопросов и непосредственно письменной работы (контрольной работы) для практических заданий. Допускается вариант объединения обеих частей и проведение одной письменной контрольной работы с теоретическими вопросами и практическими заданиями (задачами). В последнем случае критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума и контрольной работы рассматриваются вместе.

### 3.2.7. Контрольные вопросы для первой аттестации (4 семестр)

1. Этапы развития электроники. I поколение. II поколение. III поколение. IV поколение.
2. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.
3. Классификация дискретных электронных устройств. Импульсные, релейные и цифровые.
4. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Схема включения полупроводникового диода.
5. Биполярные транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, динамические характеристики, параметры.
6. Полевые транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, характеристики, параметры.
7. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов.
8. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода.
9. Схемотехника усилительных устройств на биполярных транзисторах. Методы стабилизации рабочей точки.
10. Выпрямительные диоды. Классификация диодов по мощности и частоте.
11. Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора. Схема распределения токов в транзисторе n-p-n типа. Структура биполярного транзистора.
12. Влияние цепи обратной связи на характеристики усилительного устройства. Полоса усиливаемых частот.
13. Биполярный транзистор. Режимы работы. Активный режим. Инверсный режим. Режим насыщения. Режим отсечки.

**Компетенции, полученные в результате освоения тем 1, 2, 3, 4, 5: ОПК-4.**

### 3.2.8. Контрольные вопросы для второй аттестации (4 семестр)

1. Биполярный транзистор. Схемы включения и основные параметры.
2. Влияние цепи обратной связи на характеристики усилительного устройства. Коэффициент усиления.
3. Биполярный транзистор. Входные и выходные статические характеристики транзистора n-p-n типа, включенного с общим эмиттером.
4. Работа транзистора в ключевом режиме. Основные параметры и характеристики.
5. Биполярный транзистор. Входные и выходные статические характеристики транзистора n-p-n типа, включенного с общей базой.
6. Биполярный транзистор. Входные и выходные статические характеристики транзистора n-p-n типа, включенного с общим коллектором.
7. Режимы работы транзистора. Основные параметры и характеристики.
8. Биполярный транзистор. Эквивалентная схема транзистора в виде модели Эберса-Молла.
9. Краткие характеристики схем включения биполярного транзистора. Области применения схем.
10. Биполярный транзистор. Малосигнальная эквивалентная схема транзистора для включения с общим эмиттером в  $h$  параметрах.
11. Тиристоры. Динисторы и тринисторы. ВАХ динистора и тринистора.
- Биполярный транзистор. Входные и выходные статические характеристики транзистора n-p-n типа, включенного с общим эмиттером.

### Компетенции, полученные в результате освоения тем 6,7, 8, 9 и 10: ОПК-4.

#### 3.2.9. Контрольные вопросы для третьей аттестации (4 семестр)

1. Общие сведения об усилительных аналоговых устройствах. Обобщенная структурная схема усилительного устройства.
2. Схема включения транзистора как усилителя электрических сигналов.
3. Классификация биполярных транзисторов по мощности и частотным свойствам.
4. Полевые транзисторы. Принцип работы полевого транзистора.
5. Полевые транзисторы. Статические вольт-амперные характеристики полевого транзистора с управляющим р-п переходом, включенного с общим истоком. Выходные Передаточные.
6. Полевые транзисторы. Основные параметры и характеристики.
7. Типовые функциональные каскады полупроводникового усилителя. Предварительный усилитель. Промежуточный усилитель. Выходной усилитель.
8. Основные характеристики усилительных аналоговых устройств. Входное и выходное сопротивление. Выходная мощность. Искажение сигналов в усилителе.
9. Схема включения транзистора с общей базой. Характеристики. Область применения.
10. Сопоставительный анализ классов усиления (режим кл. А, АВ, В, С, D).
11. Классификация электронных приборов, обозначение по ЕСКД. Основные параметры.
12. Выпрямительные диоды. Назначение, области применения. Физические процессы, ВАХ, параметры.
13. Основные характеристики усилительных аналоговых устройств. Области применения усилительных аналоговых устройств
14. Структурная схема операционного усилителя.
15. Основные параметры операционного усилителя.
16. Частотные свойства операционного усилителя.

### Компетенции, полученные в результате освоения тем 11, 12, 13, 14 и 15: ОПК-4.

#### 3.2.10. Контрольные вопросы для первой аттестации (5 семестр)

1. Схемотехника генераторов гармонических колебаний.
2. Активные фильтры низких и высоких частот. Полосовые фильтры.
3. Вторичные источники электропитания.
4. Основные типы цифровых устройств. Комбинационные устройства. Последовательностные устройства. Функции комбинационных устройств. Функции последовательностных устройств.
5. Логические элементы. Инвертор. Элемент И. Элемент ИЛИ. RS-триггеры. D-триггеры. Т – триггеры. JK-триггеры.
6. Параллельные регистры. Последовательные регистры.
7. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Преобразователи кодов.
8. Программируемые логические интегральные схемы.
9. Полусумматор. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры

#### 3.2.11. Контрольные вопросы для второй аттестации (5 семестр)

1. Арифметико-логические устройства (АЛУ).
2. Двоичные суммирующие счетчики с последовательным переносом.
3. Двоичные вычитающие счетчики с последовательным переносом.
4. Структурно-функциональная организация процессоров.
5. Регистры микропроцессоров.

6. Общие вопросы адресации.
7. Команды. Система команд. Организация циклов выполнения программ.
8. Порты ввода-вывода.
9. Типовые структуры микропроцессорных систем. Магистраль микропроцессорных систем.
10. Организация пространства памяти и ввода/вывода.
11. Контроллер прямого доступа к памяти.
12. Общие принципы организации ввода/вывода.
13. Обмен данными в параллельном коде.
14. Синхронный последовательный обмен. Асинхронный последовательный обмен.
15. Таймеры-счетчики.

### **3.2.12. Контрольные вопросы для третьей аттестации (5 семестр)**

- 1 Обмен данными с помощью прямого доступа к памяти. Принципы организации прямого доступа к памяти.
- 2 Реализация прямого доступа к памяти.
- 3 Программируемый контроллер прямого доступа к памяти. Состав контроллера прямого доступа к памяти.
- 4 Принципы построения современных микроконтроллеров.
5. Последовательный обмен. Контроллеры последовательного ввода/вывода.
6. Протокол SPI. Организация обмена.
7. Протокол I<sup>2</sup>C. Структура интерфейса. Формат команды. Арбитраж.
8. Протокол CAN. Принципы обмена. Типы кадров. Арбитраж.
9. Таймеры и процессоры событий. Общие сведения. Структурно-функциональные особенности.
10. Подсистема реального времени микроконтроллера. Способ выходного сравнения.
11. Схема процессора событий. Принцип формирования ШИМ.
12. Средства программирования и отладки. Инструментарий программирования.
13. Операционные системы реального времени. Назначение. Принцип работы. Типы.

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)**

#### **3.3.1 Контрольные вопросы и задания для проведения зачета (4 семестр)**

1. Этапы развития электроники. I поколение. II поколение. III поколение. IV поколение.
2. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.
3. Классификация дискретных электронных устройств. Импульсные, релейные и цифровые.
4. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Схема включения полупроводникового диода.
5. Биполярные транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, динамические характеристики, параметры.
6. Полевые транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, характеристики, параметры.
7. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов.
8. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода.
9. Схемотехника усилительных устройств на биполярных транзисторах. Методы стабилизации рабочей точки.
10. Выпрямительные диоды. Классификация диодов по мощности и частоте.
11. Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора. Схема распределения токов в транзисторе n-p-n типа. Структура биполярного транзистора.

12. Влияние цепи обратной связи на характеристики усилительного устройства. Полоса усиливаемых частот.
  13. Биполярный транзистор. Режимы работы. Активный режим. Инверсный режим. Режим насыщения. Режим отсечки.
  14. Классы усиления усилительных каскадов. Основные характеристики.
  13. Биполярный транзистор. Схемы включения и основные параметры.
  14. Влияние цепи обратной связи на характеристики усилительного устройства. Коэффициент усиления.
  15. Этапы развития электроники. I поколение. II поколение. III поколение. IV поколение.
  16. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.
  17. Классификация дискретных электронных устройств. Импульсные, релейные и цифровые.
  18. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Схема включения полупроводникового диода.
  19. Биполярные транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, динамические характеристики, параметры.
  20. Полевые транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, характеристики, параметры.
  21. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов.
  22. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода.
  23. Схемотехника усилительных устройств на биполярных транзисторах. Методы стабилизации рабочей точки.
  24. Цифровое представление информации и цифровые насыщенные и ненасыщенные ключи.
  25. Логические функции, алгебра логики и логические элементы.
  26. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.
  27. Запоминающие устройства и программируемые логические интегральные схемы.
- Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

**Компетенции, полученные в результате освоения материала 4го семестра к зачету: ОПК-4.**

### **3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:**

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

### **3.3.3. Задания для промежуточной аттестации (5 семестр, экзамен)**

#### **3.3.3.1 Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена**

1. Этапы развития электроники. I поколение. II поколение. III поколение. IV поколение.

2. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.
  3. Классификация дискретных электронных устройств. Импульсные, релейные и цифровые.
  4. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Схема включения полупроводникового диода.
  5. Биполярные транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, динамические характеристики, параметры.
  6. Полевые транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, характеристики, параметры.
  7. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов.
  8. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода.
  9. Схемотехника усилительных устройств на биполярных транзисторах. Методы стабилизации рабочей точки.
  10. Выпрямительные диоды. Классификация диодов по мощности и частоте.
  11. Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора. Схема распределения токов в транзисторе n-p-n типа. Структура биполярного транзистора.
  12. Влияние цепи обратной связи на характеристики усилительного устройства. Полоса усиливаемых частот.
  13. Биполярный транзистор. Режимы работы. Активный режим. Инверсный режим. Режим насыщения. Режим отсечки.
  14. Классы усиления усилительных каскадов. Основные характеристики.
  13. Биполярный транзистор. Схемы включения и основные параметры.
  14. Влияние цепи обратной связи на характеристики усилительного устройства. Коэффициент усиления.
  15. Этапы развития электроники. I поколение. II поколение. III поколение. IV поколение.
  16. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства.
  17. Классификация дискретных электронных устройств. Импульсные, релейные и цифровые.
  18. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Схема включения полупроводникового диода.
  19. Биполярные транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, динамические характеристики, параметры.
  20. Полевые транзисторы. Назначение, области применения. Схемы включения, характеристики, параметры.
  21. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов.
  22. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода.
  23. Схемотехника усилительных устройств на биполярных транзисторах. Методы стабилизации рабочей точки.
  24. Цифровое представление информации и цифровые насыщенные и ненасыщенные ключи.
  25. Логические функции, алгебра логики и логические элементы.
  26. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.
  27. Запоминающие устройства и программируемые логические интегральные схемы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
28. Принцип микропрограммного управления.
  29. Структура процессора.
  30. Общие сведения о микропроцессорах. Основные понятия.
  31. Основные виды архитектур по форматам используемых команд.

32. Основные виды архитектур по способу организации выборки команд и данных.
33. Микропроцессоры общего назначения.
34. Специализированные микропроцессоры. Микроконтроллеры.
35. Специализированные микропроцессоры. Цифровые сигнальные процессоры.
36. Структура и режимы работы микропроцессорной системы.
37. Структурно-функциональная организация процессоров. Основные функции и состав процессора.
38. Регистры микропроцессоров. Общие сведения.
39. Неоднородность регистров.
40. Регистры данных.
41. Адресные регистры.
42. Специальные регистры.
43. Регистры общего назначения.
44. Сегментные регистры.
45. Общие вопросы адресации. Начальные сведения.
46. Размещение данных в памяти.
47. Задание адреса операнда.
48. Средства адресации.
49. Способы адресации.
50. Непосредственная адресация.
51. Типы микропроцессорных систем. Состав. Назначение составных частей.
52. Интегрированные среды разработки. Состав. Основные характеристики.
53. Структурное программирование. Принцип. Схема проектирования.
54. Прямая адресация. Регистровая адресация. Косвенная и косвенно-регистровая адресация.
55. Автоинкрементная и автодекрементная адресация. Базовая адресация.
56. Последовательный обмен. Принципы обмена.
57. Синхронный последовательный обмен.
58. Контроллеры последовательного ввода/вывода.
59. Микроконтроллер как ведомое устройство.
60. МК-сеть. Протокол SPI. Протокол I<sup>2</sup>C. Протокол CAN.

### 3.4. Задания для проверки остаточных знаний

#### 3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний

1. Биполярные транзисторы. Физические процессы, схемы включения. Статические и динамические характеристики, основные параметры.
2. П-канальные транзисторы. Физические процессы.
3. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы нанoeлектроники и функциональной электроники.
4. Усилители постоянного и переменного тока на основе операционных усилителей.
6. Приведите схему демультиплексора вида 1-4 и поясните его работу по временной диаграмме.
7. Приведите схему полусумматора и поясните его работу по таблице переключений
8. Приведите схему полного сумматора и поясните его работу по таблице переключений.
9. Начертить схему синхронного RS-триггера и пояснить его работу по временной диаграмме.
10. Начертить схему двухступенчатого D-триггера и пояснить его работу по временной диаграмме.

11. Приведите схему параллельного регистра и поясните его работу по временной диаграмме.
12. Структурно-функциональная организация статической оперативной памяти.
13. Структурно-функциональная организация процессоров.
14. Регистры микропроцессоров.
15. Общие вопросы адресации.
16. Команды. Система команд. Организация циклов выполнения программ.
17. Общие принципы организации ввода/вывода.
18. Обмен данными в параллельном коде.
19. Синхронный последовательный обмен. Асинхронный последовательный обмен.
20. Таймеры-счетчики.
21. Организация прерываний в микропроцессорных системах. Последовательность обслуживания прерываний. Способы сохранения и восстановления состояния процессора. Способы идентификации источника прерывания.
22. Прямой доступ к памяти. Принципы организации прямого доступа к памяти. Принцип работы устройства прямого доступа к памяти.