

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.12.2025 17:10:32
Уникальный программный ключ:
52d268bb7d15e07c799406e993ce857818a99ee

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Электроника»
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств код и полное наименование направления

по профилю «Технология машиностроения»

Факультет Филиал ФГБОУ ВО ДГТУ, г. Кизляр
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных
дисциплин наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная/заочная/ курс 3 семестр (ы) 5
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения».

Разработчик

Яралиева З.А.

Подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«30» 08

2021 г.

Зав. кафедрой за которой закреплена дисциплина (модуль) «Электроника»

«30» 08

2021 года

Яралиева З.А. к.т. н..

Подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЕГОиСД от 03.09. 2021 года, протокол № 1 от 24.09.2021

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению ЕГОиСД

«03» 09

2021 г.

Яралиева З.А., к.т.н.,

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала ДГТУ в г. Кизляре года, протокол № .

Председатель Методического совета филиала

«04» 09

2021 г.

Яралиева З.А. к.т. н..

Подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

И. о. проректора по УР

Н.Л. Баламирзоев

Начальник УО

Э.В.Магомаева

Директор филиала

Р.Ш.Казумов

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электроника» является формирование у студентов совокупности теоретических и практических знаний в области электронных цепей, полупроводниковых приборов и освоение студентами основных навыков анализа и экспериментального исследования в области электронных цепей, полупроводниковых приборов, которые необходимы для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки.

Задачи дисциплины:

- Активация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации;
- Изучение элементной базы электронных схем и основных электронных устройств, используемых при управлении различными процессами;
- Формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ используемых методов анализа электронных устройств и методов оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Электроника» согласно учебного плана включена в обязательную часть дисциплин Блока 1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетных единиц). Форма итогового контроля – зачет в пятом семестре.

Освоение дисциплины «Электроника» базируется на фундаментальных дисциплинах – «Математика», «Физика», «Электротехника» и «Информатика». Наиболее важными для усвоения курса являются следующие разделы этих дисциплин: - дифференциальное и интегральное исчисление; - интегральные преобразования Фурье и Лапласса; -электричество и магнетизм; - вычислительные методы решения систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами, дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков; - простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного освоения дисциплины это – удовлетворительное усвоение программ по указанным разделам. «Электроника» является базой при изучении последующих дисциплин учебного плана.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины “Электроника” студент должен овладеть следующими компетенциями: ОПК-6.

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-6	Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует современные информационные технологии при решении задач. ОПК-6.2. Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2 Зет/72		2 Зет/72
Семестр	5		5
Лекции, час	17		4
Практические занятия, час	-		-
Лабораторные занятия, час	17		4
Самостоятельная работа, час	38		59
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-		-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет		4
Часы на экзамен (при очной, очно- заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-		-

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема 1. Введение. Элементная база электронных устройств. Классификация, основные параметры, обозначение по ЕСКД. Полупроводниковые приборы. Полупроводниковые диоды. Основные типы диодов, физические процессы, ВАХ, параметры.	2		2	4								7
2	Тема 2. Биполярные транзисторы. Физические процессы, схемы включения. Статические и динамические характеристики, основные параметры. Полевые транзисторы. Физические процессы, схемы включения, основные параметры.	2		2	4					1		1	8
3	Тема 3. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы наноэлектроники и функциональной электроники	2		2	4					1		1	8
4	Тема 4. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей. Предварительные и окончательные каскады усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Классы усиления. Вторичные источники электропитания.	2		3	4					1			6
5	Тема 5. Схемотехника генераторов гармонических колебаний. Активные фильтры низких и высоких частот. Полосовые фильтры. Аналогово-цифровые преобразователи.	2			4								6

6	Тема 6. Цифровые устройства. Главная особенность цифровых устройств. Принцип функционирования цифровых систем. Способы представления и обработки кодовых слов. Основные типы цифровых устройств. Комбинационные устройства. Последовательностные устройства. Функции комбинационных устройств. Функции последовательностных устройств	2		4	6					1			6	
7	Тема 7. Теоретические основы комбинационных устройств. Основные логические операции и их реализация. Структурные формулы. Минимизация логических функций. Описание логических функций цифровых схем. Логические элементы. Инвертор. Элемент ИЛИ. Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. T –триггеры. JK-триггеры. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры. Преобразователи кодов.	2		2	4					1		1	6	
8	Тема 8. Типовые комбинационные устройства. Сумматоры. Полусумматор. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры	2		2	4					1		1	6	
9	Тема 9. Арифметико-логические устройства (АЛУ). Общие сведения о счетчиках и делителях частоты.	1			4								6	
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)				Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-8 тема				Входная конт. работа; Контрольная работа						
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)				Зачет/ зачет с оценкой/ зачет			Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			Зачет				
Итого				17		17	38				4		4	59

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Исследование полупроводниковых диодов	2			5
2	3	Исследование биполярных транзисторов	2		1	5
3	4	Исследование полевых транзисторов	2		1	6
4	7	Исследование усилителей на биполярных и полевых транзисторах	3			6
5	7	Исследование логических элементов	2			6
6	7	Исследование триггеров и регистров	2		1	7
7	8	Исследование сумматоров	2		1	8
8	9	Исследование счетчиков	2			8
Итого			17		4	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	Полупроводниковые диоды	2		3	1,9	Устный опрос
2	Биполярные транзисторы	2		4	2,9	Устный опрос
3	Полевые транзисторы	2		4	2,9	Устный опрос
4	Элементы силовой электроники	2		3	3,9	Устный опрос
5	Классификация и качественные показатели усилителей	2		3	3,9	Устный опрос
6	Операционные усилители	2		5	3,9	Устный опрос

7	Генераторы гармонических колебаний	2		3	3,9	Устный опрос
8	Параметры и схемотехника активных фильтров	2		3	3,9	Устный опрос
9	Вторичные источники электропитания	2		3	2,9	Устный опрос
10	Логические элементы, логические функции и алгебра логики	2		3	4,9	Устный опрос
11	Цифровые устройства комбинационного и последовательного типа. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры. Преобразователи кодов	2		3	4,9	Устный опрос
12	Программируемые логические интегральные схемы.	2		4	4,9	Устный опрос
13	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	2		3	3,9	Устный опрос
14	Арифметико-логические устройства (АЛУ). Пороговые и мажоритарные устройства.	2		4	3,9	Устный опрос
15	Цифровые фильтры. Общие сведения. Основные характеристики цифровых фильтров. Структурные схемы цифровых фильтров	2		3		Устный опрос
16	Счетчики. Двоичные асинхронные счетчики. Синхронные счетчики.	4		4	2,9	Устный опрос
17	Постоянные запоминающие устройства. Масочные ПЗУ. ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием. Репрограммируемые ПЗУ.	4		4	4,9	Устный опрос
Итого		38		59		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусматриваются встречи с ведущими специалистами промышленных предприятий РД.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Электротехника» и «Метрология и измерительная техника», демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. При изучении широко используется прогрессивные, эффективные и инновационные методы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины “Электроника” приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в разделе 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
“Электроника”

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно- библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательст во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1.	ЛК	Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - 2-е изд. ISBN 978-5-4488-0123-5. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91747.html	Волович Г. И.	- Саратов : Профобразование, 2020. - 634 с.	-	-
2.	ЛК	Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / В. А. Галочкин ; под редакцией С. Н. Елисеев. - ISBN 978-5-904029-51-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/71886.html	Галочкин, В. А.	- Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 441 с.	-	-

3.	ЛК	Схемотехника аналоговых электронных устройств. Базовые схемы основных функциональных устройств : учебное пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, М. А. Степанов. — ISBN 978-5-7782-3335-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91439.html	Дуркин, В. В.	- Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 127 с.	-	-
4.	ЛК	Электроника и схемотехника. Курс лекций.	Исмаилов Т.А., Семиляк А.И.	- Махачкала: ДГТУ, 2020 г. -320 с.		30
Дополнительная						
5.	ЛБ	Методические указания к выполнению лабораторных работ №№ 1, 2 по дисциплине Электроника	А. И. Семиляк, Ш. А. Юсуфов	Махачкала: ДГТУ, 2019	-	20
6.	ЛБ	Методические указания к выполнению лабораторных работ №№ 3, 4 по дисциплине Электроника	А. И. Семиляк, Ш. А. Юсуфов	Махачкала: ДГТУ, 2019	-	20
7	ЛБ	Методические указания к выполнению лабораторных работ №№ 5, 6 по дисциплине Электроника	А. И. Семиляк, Ш. А. Юсуфов	Махачкала: ДГТУ, 2019	-	20

8.	ЛБ	Методические указания к выполнению лабораторных работ №№ 7, 8 по дисциплине Электроника	А. И. Семиляк, Ш. А. Юсуфов	Махачкала: ДГТУ, 2019	-	20
Интернет-ресурсы						
9.	Использование ресурсов ЭБС http://www.iprbookshop.ru/ Использование ресурсов ЭБС www.e.lanbook.com					

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины “Электроника” включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Лабораторные работы выполняются в лаборатории №317 (УЛК 2 ФКТВТиЭ) с использованием комплекта учебно-лабораторного оборудования “Электротехника и основы электроники” “ЭТОЭ-СРМ-1”, позволяющим проводить снятие и исследование характеристик полупроводниковых приборов и электронных устройств. Комплект учебно-лабораторного оборудования представляет собой изделие, содержащее источники питания, электронные узлы и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, обеспечивающую проведение экспериментов. Аппаратная часть стенда выполнена по модульному принципу и содержит следующие модули: “автотрансформатор”; “функциональный генератор”; “источник питания”; “осциллограф”; “мультиметры”; “миллиамперметры”; “сопротивления добавочные”; “диоды, резисторы, конденсаторы”; “трансформатор однофазный”; “нелинейные и реактивные элементы”; “операционный усилитель”; “транзисторы”; “сопротивления добавочные”.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов,

специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) _____ (подпись, дата) _____ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

И.о. директора филиала _____
подпись _____ **ФИО** _____

Председатель Методического совета филиала _____
подпись _____ (ФИО)
уч. степень, уч. звание)

«_____» _____ 20____ 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 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 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Рабочей программой дисциплины “Электроника” предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ОПК-6 - способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении 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
ОПК-6 – способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-6.1. Использует современные информационные технологии при решении задач.	Знать: общие приемы и способы решения базовых задач в информационных системах.	Тема 2. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тема 7. Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. T –триггеры. JK-триггеры. Параллельные регистры. Последовательные регистры.
	ОПК-6.2. Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Уметь: применять прикладные программные средства для решения базовых задач при обработке информации и анализе данных в области профессиональной деятельности.	Тема 3. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы наноэлектроники и функциональной электроники. Тема 4. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей. Предварительные и оконечные каскады усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Классы усиления.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

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

1. **Этап текущих аттестаций** (*Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2*)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства*)

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	
1	2	3	4	5	6	7	
ОПК -6	ОПК-6.1. Использует современные информационные технологии при решении задач.	Контрольная работа	Контрольная работа, эссе	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	Тест, устный опрос
	ОПК-6.2. Использует прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Контрольная работа	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» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

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

Уровень	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	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 стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

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

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. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Закон Ома для участка электрической цепи.
4. Основные элементы электрической цепи.
5. Законы электромагнитной индукции.
6. Силовые магнитные линии.
7. Получение переменного тока.
8. Понятие о векторах.
9. Действия над векторами.
10. Комплексная плоскость.
11. Действия над комплексными величинами.
12. Производная переменных функций.

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 3. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы наноэлектроники 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 такоe 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. Контрольная работа по теме/разделу «Тема 7. 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.

Задание3. 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.

3.2.3. Тест №12 по теме/разделу «Тема 2. 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.

3.2.4. Устный опрос по теме/разделу «Тема 7. 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.

3.2.5. Эссе по темам: Тема 3. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы наноэлектроники и функциональной электроники. Тема 5. Схемотехника генераторов гармонических колебаний. Активные фильтры низких и высоких частот. Полосовые фильтры. Аналого-цифровые преобразователи.

- 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. Использованы дополнительные материалы, необходимые для ее освещения. Работа структурно выдержанна. 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.

3.2.6. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Элементная база электронных устройств. Классификация, основные параметры, обозначение по ЕСКД.
2. Полупроводниковые диоды. Основные типы диодов, физические процессы, ВАХ, параметры.
3. ВАХ выпрямительного диода. Основные параметры.
4. ВАХ стабилитрона. Основные параметры. Параметрический стабилизатор.
5. Биполярные транзисторы. Физические процессы, схемы включения. Статические и динамические характеристики, основные параметры.
6. Полевые транзисторы. Физические процессы.
7. Элементы силовой электроники. Диисторы и тиристоры, физические процессы, ВАХ, основные параметры. Оптопары.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 1, 2, 3: ОПК-6.

3.2.7. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей.
2. Предварительные и оконечные каскады усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Классы усиления.
3. Усилители постоянного и переменного тока на основе операционных усилителей.
4. Схемотехника генераторов гармонических колебаний.
5. Активные фильтры низких и высоких частот. Полосовые фильтры.
6. Вторичные источники электропитания.
7. Основные типы цифровых устройств. Комбинационные устройства. Последовательностные устройства. Функции комбинационных устройств. Функции последовательностных устройств.
8. Логические элементы. Инвертор. Элемент И.Элемент ИЛИ.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 4,5, 6: ОПК-6.

3.2.8. Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. RS-триггеры. D-триггеры. T –триггеры. JK-триггеры.
2. Параллельные регистры. Последовательные регистры.
3. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры. Преобразователи кодов.
4. Программируемые логические интегральные схемы.
5. Полусумматор. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры.
6. Арифметико-логические устройства (АЛУ).
7. Двоичные суммирующие счетчики с последовательным переносом.
8. Двоичные вычитающие счетчики с последовательным переносом.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 7, 8, 9: ОПК-6.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)

3.3.1 Контрольные вопросы и задания для проведения зачета

1. Полупроводниковые диоды. Основные типы диодов, физические процессы, ВАХ, параметры.
2. Биполярные транзисторы. Физические процессы, схемы включения. Статические и динамические характеристики, основные параметры.
3. Полевые транзисторы. Физические процессы.
4. Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы наноэлектронники и функциональной электроники.
5. Усилители постоянного и переменного тока на основе операционных усилителей.
6. Схемотехника генераторов гармонических колебаний
7. Активные фильтры низких и высоких частот. Полосовые фильтры.
8. Вторичные источники электропитания.
9. Логические функции, алгебра логики и логические элементы.
10. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.
11. Запоминающие устройства и программируемые логические интегральные схемы.
12. Каким образом можно представить работу цифровых устройств?
13. Какими свойствами и особенностями обладают комбинационные устройства?
14. Назовите характерные признаки последовательностных устройств.
15. В чем заключаются цель и принципы минимизации логических устройств?
16. В чем заключается минимизация функции алгебры логики методом непосредственных преобразований?
17. В чем заключается минимизация функции алгебры логики методом карт Карно-Вейча?
18. Что такое логические элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ?
19. В чем заключается принцип работы базового элемента ТТЛ-типа?
20. В чем преимущества и недостатки микросхем разных типов?
21. Приведите схему мультиплексора вида 4-1 и поясните его работу по временной диаграмме.
22. Приведите схему демультиплексора вида 1-4 и поясните его работу по временной диаграмме.
23. Приведите схему полусумматора и поясните его работу по таблице переключений.
24. Приведите схему полного сумматора и поясните его работу по таблице переключений.
25. Поясните принципы построения четырехразрядного сумматора с последовательным переносом.
26. Начертить схему асинхронного RS-триггера с инверсными входами на логических элементах и пояснить его работу по временной диаграмме.
27. Начертить схему синхронного RS-триггера и пояснить его работу по временной диаграмме.
28. Начертить схему двухступенчатого D-триггера и пояснить его работу по временной диаграмме.
29. Приведите схему параллельного регистра и поясните его работу по временной диаграмме.
30. Приведите схему последовательного регистра и поясните его работу по временной диаграмме.
31. Приведите схему кольцевого регистра и поясните его работу по временной диаграмме.
32. Нарисуйте схему суммирующего счетчика и поясните его работу по временной диаграмме.

33. Нарисуйте схему вычитающего счетчика и поясните его работу по временной диаграмме.
34. Нарисуйте схему реверсивного счетчика и поясните его работу по временной диаграмме.
35. Поясните на примерах принцип деления частоты счетчиками с коэффициентом деления $N=2$ и $N\neq 2$.
36. Классификация запоминающих устройств. Основные показатели запоминающих устройств.
37. Структурно-функциональная организация статической оперативной памяти.
38. Структурно-функциональная организация статической постоянной памяти.
39. Структурно-функциональная организация памяти с последовательным доступом.
40. Элементы памяти ОЗУ. Принцип действия.

Компетенции, полученные в результате освоения материала 4-го семестра к экзамену: ОПК-3, ОПК-7.

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.

3.4. 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. **Полевые транзисторы.** Физические процессы.
3. **Операционные усилители, интегральные микросхемы, элементы и приборы наноэлектроники 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.