

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись) _____ 2024 года
« 06 » _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника»

По направлению подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Компьютерные системы и сети

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Схемотехника» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Компьютерные системы и сети») – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Схемотехника» разработана в соответствии федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., № 662 от 19.07.2022 г. и № 208 от 27.02.2023 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Калюжный В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»



Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области электронной техники, умений анализа, синтеза и исследования комбинационных узлов электронных схем, построенных на современной аналоговой и цифровой элементной базе и использующихся в современных устройствах информатики и вычислительной техники

Задачи:

сформировать у студентов систему знаний для самостоятельного применения методов анализа, выбора и расчета электронных схем, применяемых в технических устройствах и системах;

приобретение практических навыков использования методов построения и расчетов электронных схем в специальных дисциплинах.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов.

Основывается на базе дисциплин: электротехника и электроника; физика.

Является основой для изучения следующих дисциплин: микропроцессорные системы; защита информации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.2 Способен выполнять наладку аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знать: основные понятия и определения, используемые в рамках направления; физические основы и принципы работы устройств цифровой схемотехники; методы расчета и анализа цифровых электронных схем; сущность физических процессов, протекающих в электронных схемах; принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета. Уметь: пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электронных схем; проводить исследования электронных схем на практике; проводить расчет электронных узлов; пользоваться методами анализа и синтеза аналоговых и цифровых устройств выбирать и использовать современную элементную базу. Владеть: навыками самоорганизации и самообучения при получении новых знаний в области электротехники и электроники; понятиями и определениями, используемыми в сфере электроники и цифровой схемотехники; навыками проведения исследования и анализом

		результатов с использованием компьютерной техники; приемами проведения экспериментальных оценок для построения характеристик эксплуатационных свойств; навыками оформления схмотехнической документации.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	-	72 (2 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	34	-	8
Лекции	17	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	17	-	4
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	38	-	64
Форма аттестации	зачёт	-	зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ЭЛЕКТРОННЫЕ КЛЮЧИ И ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Виды ключей. Режимы работы. Остаточные параметры ключа. Динамические характеристики. Топология. Элемент И, элемент ИЛИ. Статические характеристики. Виды выходных каскадов.

Тема 2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНОГО ТИПА

Асинхронные и синхронные, двухступенчатые триггерные схемы. RS, T, D, DV, JK – триггеры в интегральном исполнении.

Регистры и их назначение. Регистры хранения и сдвига. Универсальные регистры. Кольцевые распределители на основе регистров. Регистровая память.

Счетчики и их назначение. Двоичные счетчики с последовательным и параллельным переносом. Синхронные и асинхронные счетчики. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Счетчики по произвольному модулю пересчета. Двоичнодесятичные счетчики. Делители частоты.

Тема 3. СХЕМОТЕХНИКА ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Классификация ЗУ. Схемотехника ячеек хранения статического и динамического типов, комплементарных структур в больших интегральных схемах. ЗУ биполярного типа и на МДП-структурах.

Масочные, прожигаемые ПЗУ, ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием. БИС постоянных, репрограммируемых и ассоциативных ЗУ.

Тема 4. БИС И СБИС С ПРОГРАММИРУЕМОЙ СТРУКТУРОЙ

Постоянные и программируемые постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы и их разновидности. Синтез комбинационных и последовательностных схем на ПЛИС. Области применения устройств программируемой логики.

Типовые интегральные схемы постоянных запоминающих устройств и программируемых логических матриц.

Матричные БИС. Схемные и конструктивные особенности матричных БИС. Структура базовых ячеек матричных БИС. Библиотеки типовых функциональных элементов для матричных БИС.

Программируемые логические интегральные схемы. Принципы их построения и способы программирования для выполнения заданных функций. Программируемые пользователем вентильные матрицы. Логические блоки, блоки ввода - вывода, системы межсоединений. Области применения.

Тема 5. ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Методы цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования. ЦАП с промежуточным преобразованием, на основе матрицы R-2R, с двоично- взвешенными резисторами. Преобразователь напряжение-частота. Интегрирующие АЦП. АЦП считывания, последовательного счета, поразрядного уравнивания.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Электронные ключи и логические элементы	4	-	1
2	Функциональные узлы последовательностного типа	4	-	1
3	Схемотехника запоминающих устройств	4	-	1
4	БИС и СБИС с программируемой структурой	2	-	0,5
5	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	3	-	0,5
Итого:		17	-	4

4.4. Практические занятия Планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объём часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Электронные ключи и логические элементы	4	-	1
2	Функциональные узлы последовательностного типа	4	-	1
3	Схемотехника запоминающих устройств	4	-	1
4	БИС и СБИС с программируемой структурой	2	-	0,5
5	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	3	-	0,5
Итого:		17	-	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объём часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Электронные ключи и логические элементы	Подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	13
2	Функциональные последовательностного типа	Подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	13
3	Схемотехника запоминающих устройств	Подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	13
4	БИС и СБИС с программируемой структурой	Подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	-	12
5	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	-	13
Итого:			38	-	64

4.7. Курсовые работы/проекты. Планом не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Основная литература:

а) основная литература:

1. Маркарян, Л. В. Схемотехника цифровой электроники : лаб. практикум / Маркарян Л. В. - Москва : МИСиС, 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-907061-72-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061729.html>
2. Орлова, М. Н. Схемотехника : курс лекций / Орлова М. Н. - Москва : МИСиС, 2016. - 83 с. - ISBN 978-5-87623-981-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239815.html>
3. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль "Цифровая схемотехника" : учебное пособие / Пуховский В. Н. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927530793.html>

4. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Лабораторный практикум : учеб. пособие / Н. В. Суханова. - Воронеж : ВГУИТ, 2019. - 91 с. - ISBN 978-5-00032-394-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000323946.html>

б) дополнительная литература:

1. Бабёр, А. И. Основы схемотехники / А. И. Бабёр - Минск : РИПО, 2018. - 110 с. - ISBN 978-985-503-754-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037546.html>
2. Немировский, А. Е. Электроника : учебное пособие / Немировский А. Е. , Сергиевская И. Ю. , Степанов О. И. , Иванов А. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902644.html>
3. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику / Новиков Ю. В. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 5-94774-600-X. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/5-94774-600-X.html>
4. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учеб. пособие / Н. В. Суханова - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 95 с. - ISBN 978-5-00032-226-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322260.html>

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>

4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Схемотехника» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по учебной дисциплине
Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Схемотехника

(наименование учебной дисциплины)					
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики					
№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.2 Способен выполнять наладку аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Наименование оценочного средства
1	ОПК-7	ОПК-7.2	Знать: основные понятия и определения, используемые в рамках направления; физические основы и принципы работы устройств цифровой схемотехники; методы расчета и анализа цифровых электронных схем; сущность физических процессов, протекающих в электронных схемах; принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета. Уметь: пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электронных схем;	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа

			проводить исследования электронных схем на практике; проводить расчет электронных узлов; пользоваться методами анализа и синтеза аналоговых и цифровых устройств выбирать и использовать современную элементную базу. Владеть: навыками самоорганизации и самообучения при получении новых знаний в области электротехники и электроники; понятиями и определениями, используемыми в сфере электроники и цифровой схемотехники; навыками проведения исследования и анализом результатов с использованием компьютерной техники; приемами проведения экспериментальных оценок для построения характеристик эксплуатационных свойств; навыками оформления схемотехнической документации.		
--	--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Схемотехника»

Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

1. Электронные ключи ТТЛ.
2. Электронные ключи КМДП.
3. Базовые логические элементы ТТЛ.
4. Базовые логические элементы КМДП.
5. Классификация запоминающих устройств.
6. Основные параметры запоминающих устройств.
7. Структура запоминающих устройств со словарной организацией, их особенности.
8. Структура запоминающих устройств с матричной организацией, их особенности.

9. Построение многоразрядных запоминающих устройств с матричной организацией.

10. Структура запоминающих устройств с комбинированной выборкой, их функционирование.

11. Элементы памяти оперативных запоминающих устройств статического типа, их функционирование.

12. Элемент памяти динамического типа, его функционирование.

13. Постоянные запоминающие устройства. Классификация.

14. Виды постоянных запоминающих устройств.

15. ПЗУ матричного типа. Схема матрицы. Топология матрицы.

16. Однократно программируемое ПЗУ с пережигаемыми перемычками.

17. Репрограммируемое ПЗУ на лавинно-инжекционных транзисторах с плавающим затвором.

18. Схема запоминающего элемента на ЛИПЗ МОП-транзисторах.

19. Репрограммируемое ПЗУ с электрической записью и стиранием информации.

20. Программируемые логические матрицы. Структура.

21. Схемотехника программируемых логических матриц.

22. Программируемая матричная логика.

23. Методы аналого-цифрового преобразования.

24. Методы цифро-аналогового преобразования.

25. АЦП на основе матрицы R-2R.

26. Преобразователь напряжение-частота.

27. Интегрирующие АЦП.

28. АЦП считывания.

29. АЦП последовательного счета.

30. АЦП поразрядного уравнивания.

31. АЦП на основе дельта-сигма модуляторов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ

1. Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета
2. Линейные электрические цепи синусоидального тока и методы их расчета
3. Трёхфазные электрические цепи
4. Электрические машины: трёхфазные асинхронные двигатели
5. Электрические машины: двигатели постоянного тока
6. Аналитический расчет усилительного каскада с общим эмиттером на биполярном транзисторе в режиме «малого» сигнала для средних частот
7. Определение величины фактора обратной связи, коэффициента усиления, входного и выходного сопротивления усилительного каскада
8. Расчет величины емкостей и сопротивления сглаживающего фильтра, обеспечивающие требуемый коэффициент пульсации на нагрузке.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

1. Электронные ключи ТТЛ.
2. Электронные ключи КМДП.
3. Базовые логические элементы ТТЛ.
4. Базовые логические элементы КМДП.
5. Классификация запоминающих устройств
6. Основные параметры запоминающих устройств
7. Структура запоминающих устройств со словарной организацией, их особенности
8. Структура запоминающих устройств с матричной организацией, их особенности
9. Построение многоразрядных запоминающих устройств с матричной организацией
10. Структура запоминающих устройств с комбинированной выборкой, их функционирование
11. Элементы памяти оперативных запоминающих устройств статического типа, их функционирование
12. Элемент памяти динамического типа, его функционирование
13. Постоянные запоминающие устройства. Классификация
14. Виды постоянных запоминающих устройств
15. ПЗУ матричного типа. Схема матрицы. Топология матрицы
16. Однократно программируемое ПЗУ с пережигаемыми перемычками
17. Репрограммируемое ПЗУ на лавинно-инжекционных транзисторах с плавающим затвором
18. Схема запоминающего элемента на ЛИПЗ МОП-транзисторах
19. Репрограммируемое ПЗУ с электрической записью и стиранием информации

20. Программируемые логические матрицы. Структура
21. Схемотехника программируемых логических матриц
22. Программируемая матричная логика
23. Базовые матричные кристаллы. Классификация
24. Структуры базовых матричных кристаллов
25. Базовая ячейка БМК на МДП-транзисторах
26. Базовые матричные кристаллы с расширенными функциями
27. Параметры базовых матричных кристаллов
28. СБИС с программируемыми и репрограммируемыми структурами. Области применения СБИС программируемой логики
29. Виды программирования СБИС программируемой логики
30. Программируемые вентильные матрицы
31. Воспроизведение функции логическим блоком
32. Система межсоединений FPGA
33. СБИС типа «Система на кристалле». Структура СБИС «Система на кристалле»
34. Статические параметры ЦАП и АЦП
35. Динамические параметры ЦАП
36. Теорема Котельникова
37. ЦАП с двоично-взвешенными резисторами
38. ЦАП на матрице R-2R
39. АЦП развертывающего преобразования
40. АЦП последовательных приближений. Схема. Алгоритм работы
41. АЦП параллельного преобразования
42. АЦП двойного интегрирования

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачёт»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
Зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			