

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Схемотехника»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся базовых знаний в области схемотехники, ознакомление обучающихся с устройством и принципом действия основных узлов вычислительных машин.

Задачи изучения дисциплины

- изучение схемотехнического построения, системы параметров, функционального состава и особенностей применения современных интегральных схем;
- изучение принципов построения функциональных узлов вычислительных машин;
- освоение методов анализа и синтеза типовых функциональных узлов;
- освоение современных методов и средств схемотехнического проектирования средств вычислительной техники.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1.1 Осуществляет аргументированный выбор методов для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-7.2 Участвует в коллективной наладке аппаратных комплексов.

ОПК-7.3 Обосновывает необходимость наладки или модернизации программно-аппаратных комплексов.

ОПК-9.1 Анализирует возможности программных средств для решения практических задач.

Разделы дисциплины

1. Введение. Основные понятия и термины.
2. Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств.
3. Проектирование функциональных узлов комбинационного типа.
4. Триггеры: схемотехника и применение.
5. Функциональные узлы последовательностного типа.
6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики

(наименование ф-та полностью)

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 28 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

(наименование направленности)

форма обучения очная

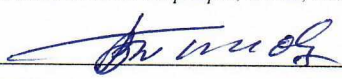
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

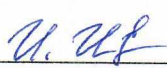
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», на заседании кафедры вычислительной техники от «27» июня 2019г. протокол № 18

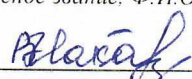
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.С. Титов

Разработчик программы

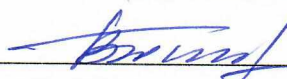
д.т.н., доцент  И.Е. Чернецкая

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники от 30.06.2019 г., протокол № 12

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Титов В.С.

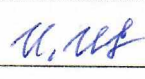
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры вычислительной техники, 30.06.2022 г., № 15.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры вычислительной техники, 31.08.2023 г., № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета, протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры Вычислительной техники протокол № 1 «30» 08 2024г.

Зав. кафедрой В.П.

И.И.

И.В. Сергеева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры Вычислительной техники протокол № 1 «29» 08 2025г.

Зав. кафедрой В.П.

И.И.

И.В. Сергеева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «27» 03 2024 г., на заседании кафедры Вычислительной техники протокол № 12 «02» 07 2026г.

Зав. кафедрой В.П.

И.И.

И.В. Сергеева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета, протокол № « » 20 г., на заседании кафедры протокол № « » 20...г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета, протокол № « » 20 г., на заседании кафедры протокол № « » 20...г.

Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся базовых знаний в области схмотехники, ознакомление обучающихся с устройством и принципом действия основных узлов вычислительных машин.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение схмотехнического построения, системы параметров, функционального состава и особенностей применения современных интегральных схем;
- изучение принципов построения функциональных узлов вычислительных машин;
- освоение методов анализа и синтеза типовых функциональных узлов;
- освоение современных методов и средств схмотехнического проектирования средств вычислительной техники.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Осуществляет аргументированный выбор методов для решения задач профессиональной деятельности	Знать: физические основы, принципы функционирования базовых элементов вычислительной техники комбинационного и последовательностного типа Уметь: выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных системах Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом выполнения анализа параметров устройств вычислительной техники
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке	ОПК-7.2 Участвует в	Знать: современный отечественный и зарубежный

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	программно-аппаратных комплексов	коллективной наладке аппаратных комплексов	опыт в профессиональной деятельности Уметь: анализировать и синтезировать проектные решения устройств и узлов ВТ Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с технической литературой, справочниками, тех. документацией, ГОСТами
		ОПК-7.3 Обосновывает необходимость наладки или модернизации программно-аппаратных комплексов	Знать: методы синтеза и анализа функциональных узлов вычислительных машин Уметь: выполнять анализ параметров устройств вычислительной техники Владеть (или Иметь опыт деятельности): обоснованием выбора элементной базы согласно техническому заданию
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1 Анализирует возможности программных средств для решения практических задач	Знать: Современные методы проектирования средств вычислительной техники Уметь: Моделировать схемотехнические решения вычислительной техники Владеть (или Иметь опыт деятельности): проектированием узлов вычислительных машин с требуемыми параметрами

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина изучается на 3-м курсе в 5-м семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з. е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1. – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Введение. Основные понятия и термины	Место цифровых устройств в современной технике. История развития цифровых устройств. Область применения. Понятия степени интеграции. Развитие БИС/СБИС. Основные направления развития и применения. Современные схмотехнологии в производстве ИС. Методика и средства проектирования цифровых устройств. Методы автоматизации схмотехнического проектирования.
2.	Схмотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств	Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Логические элементы ТТЛ-, ТТЛШ-, ЭСЛ-, КМДП-серий интегральных микросхем. Схемы базовых

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		элементов.
3.	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа	Мультиплексоры и демultipлексоры. Дешифраторы и шифраторы. Компараторы. Преобразователи кодов. Схемы свертки. Арифметические сумматоры с последовательным и параллельным переносом, сумматоры с групповой структурой. Арифметико-логические устройства. Матричные умножители.
4.	Триггеры: схемотехника и применение	Таблицы переходов. Асинхронные и синхронные триггеры. Двухступенчатые триггерные схемы. Триггеры с динамическим управлением.
5.	Функциональные узлы последовательностного типа	Регистры. Параллельные регистры. Сдвиговые регистры. Многофункциональные регистры. Преобразователи параллельного кода в последовательный и обратно. Суммирующие и вычитающие двоичные счетчики с последовательным, параллельным, групповым и сквозным переносом. Реверсивные счетчики. Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем. Двоично-десятичные счетчики, счетчики с модулем $2^n + 1$. Распределители тактов. Кольцевой регистр. Счетчик Джонсона. Распределители тактов с самовосстановлением после сбоя.
6.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Схемы аналого-цифровых преобразователей: параллельного преобразования, последовательного приближения, двойного интегрирования. Схемы цифро-аналоговых преобразователей

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№, лаб.	№, пр.,			
1	Введение. Основные понятия и термины	2			У-1,2,3,4,5 МУ-2	С (2)	ОПК-7
2	Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств	4	1		У-1,3 МУ-1,2	С(3) Р(4)	ОПК-1
3	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа	4	2,3		У3-У6, МУ-1,2	Защита лаб. раб. С(9)	ОПК-7, ОПК-9
4	Триггеры: схемотехника и применение	2	4		У-1,3 МУ-1,2	Защита лаб. раб. С (13)	ОПК-1
5	Функциональные узлы последовательного типа	2	5		У-1,3 МУ-1,2	Защита лаб. раб. С(16)	ОПК-1, ОПК-9
6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые	2	6		У-1,3 МУ-1,2	Защита лаб. раб., Р,	ОПК-1

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Виды деятельности			Учебно- методи- ческие материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компе- тенции
		лек., час.	№, лаб.	№, пр.,			
	преобразователи					С(18)	

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	Синтез и исследование схем преобразования кодов	2
2.	Исследование мультиплексоров и дешифраторов	4
3.	Арифметико-логические устройства	4
4.	Исследование синхронного триггера с динамическим управлением записью	2
5.	Счетчики импульсов	2
6.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	4
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение. Основные понятия и термины Новейшие схемотехнологии производства ИС с использованием новых материалов. Методы автоматизации схемотехнического проектирования.	1 неделя	4
2	Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств Элементная база серий малых, средних, больших ИС и микропроцессоров. Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ и ТТЛШ). Элемент с открытым коллектором, элемент с тремя состояниями выхода. Цифровые ИМС на униполярных транзисторах (р-МОП, п-МОП, КМОП). Элемент КМОП с тремя состояниями выхода. Оптроны и оптоэлектронные интегральные схемы.	2-3-я недели	8

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
3	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа Функциональные узлы комбинационного типа. Мультиплексоры и демультиплексоры. Дешифраторы и шифраторы. Многоразрядные сумматоры с последовательным, параллельным и групповым переносом. Арифметико-логические устройства и блоки ускоренного переноса. Матричные умножители. Компараторы. Преобразователи кодов. Схемы контроля.	4-9-я недели	18
4	Триггеры: схемотехника и применение Основные типы триггеров: RS, D, T, DV, TV, JK. Асинхронные триггеры, синхронные триггеры, тактируемые уровнем (статические); триггеры, тактируемые фронтом (динамические); одноступенчатые и многоступенчатые триггеры. Временные соотношения сигналов (эффект «гонок»).	10-13-я недели	18
5	Функциональные узлы последовательностного типа Двоичные счетчики с последовательным, параллельным и групповым переносом. Двоично-кодированные счетчики с произвольным циклом. Сдвиговые регистры. Распределители тактов с самовосстановлением после сбоя.	14-16-я недели	13,9
6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи Схемотехника запоминающих устройств. ЗУ динамической памяти DRAM и SDRAM. Микросхемы масочных постоянных запоминающих устройств (ROM). Микросхемы программируемых и репрограммируемых ПЗУ (PROM и EPROM). Микросхемы флэш-памяти. Микросхемы ферроэлектрической памяти и магнитной памяти.	17-18-я недели	10
Итого			71,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Схемотехника» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедр вычислительной техники и электроснабжения в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1.	Лекция раздела «Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств»	Разбор конкретных ситуаций	2
2.	Синтез и исследование схем преобразования кодов (ЛЗ)	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Исследование синхронного триггера с динамическим управлением записью (ЛЗ)	Разбор конкретных ситуаций	2
4.	Лекция раздела «Аналого-цифровые и цифро-	Разбор конкретных ситуаций	2

	аналоговые преобразователи»	
Итого		8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Высшая математика, Алгебра и геометрия, Физика, Информатика, Экономическая культура и финансовая грамотность, Электротехника, Программирование, Математическая логика и теория алгоритмов, Дискретная математика	Электроника, Схемотехника, Вычислительная математика,	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Информатика, Инженерная и компьютерная графика	Электротехника, Электроника	Схемотехника, Производственная эксплуатационная практика
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Информатика, Электротехника, Инженерная и компьютерная графика	Электроника, Схемотехника, Теория вычислительных процессов, Учебная эксплуатационная практика	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-1 / основной	ОПК-1.1 Осуществляет аргументированный выбор методов для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основы проектирования аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. Уметь: осуществлять проектирование аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. Владеть: основными методами проектирования аппаратных средств вычислительной техники с обоснованием наиболее целесообразных практических решений в пределах поставленных задач.	Знать: основы проектирования аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. Уметь: осуществлять проектирование аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем, обосновывать принимаемые проектные решения. Владеть: основными методами проектирования аппаратных средств вычислительной техники с обоснованием наиболее целесообразных практических решений в пределах поставленных задач.	Знать: основы проектирования аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. Уметь: осуществлять проектирование аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем, осуществлять постановку экспериментов по проверке корректности принимаемых решений. Владеть: основными методами проектирования аппаратных средств вычислительной техники с обоснованием наиболее целесообразных практических решений в пределах поставленных задач.
ОПК-7 / завершающий	ОПК-7.2 Участует в коллективной наладке аппаратных комплексов	Знать: основные приемы анализа и обобщения процессов восприятия и обработки	Знать: основные методы и приемы обобщения, анализа и восприятия информации и постановки целей в	Знать: основные приемы обобщения, анализа и восприятия информации и постановки целей в выбранной области

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ОПК-7.3 Обосновывает необходимость наладки или модернизации программно-аппаратных комплексов	информации Уметь: обобщать, анализировать и обосновывать принимаемые проектные решения в выбранной области науки и технологии. Владеть: навыками проектирования и экспериментальной проверки аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем	выбранной области науки и технологии. Уметь: обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности. Владеть: навыками проектирования и экспериментальной проверки аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем	науки и технологии. Уметь: обобщать и анализировать обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности. Владеть: приемами и навыками проектирования и экспериментальной проверки аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем
ОПК-9 / основной	ОПК-9.1 Анализирует возможности программных средств для решения практических задач	Знать: основные приемы использования программных средств. Уметь: обобщать, анализировать существующие программные средства. Владеть: навыками работы с современными программными средствами	Знать: основные приемы использования программных средств для решения практических задач. Уметь: обобщать, анализировать существующие программные средства, использующиеся для решения практических задач. Владеть: навыками работы с современными программными средствами, использующимися	Знать: основные приемы использования программных средств для решения практических задач и постановки целей в выбранной области науки и технологии. Уметь: обобщать, анализировать существующие программные средства, использующиеся для решения практических задач, осуществлять постановку и выполнять

Код компетенции/ этап (указываемся название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			для решения практических задач	эксперименты по проверке их корректности и эффективности. Владеть: навыками работы с современными программными средствами, использующимися для решения практических задач, приемами проектирования и экспериментальной проверки аппаратных и программных средств в составе информационных систем

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

1

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1.	Введение. Основные понятия и термины	ОПК-7	Лекции, самостоятельная работа	Вопросы для собеседования	1-9	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируем ой компетенции (или ее части)	Технология формиро- вания	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименова- ние	№№ заданий	
2.	Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств	ОПК-1	Лекции, самостоятель ная работа, лабораторная работа	Контроль ные вопросы к ЛР 1, Вопросы для собеседов ания	1-7	Согласно табл.7.2
					1-4	
3.	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа	ОПК-7, ОПК-9	Лекции, лабораторны е работы, самостоятель ная работа	Контроль ные вопросы к ЛР 2-3; вопросы для собеседов ания	1-6 1-3	Согласно табл.7.2
					1-8	
4.	Триггеры: схемотехника и применение	ОПК-1,	Лекции, лабораторная работа, самостоятель ная работа	Контроль ные вопросы к ЛР 4; вопросы для собеседов ания	1-5	Согласно табл.7.2
					1-4	
5.	Функциональные узлы последовательного типа	ОПК-1 ОПК-9	Лекции, лабораторная работа, самостоятель ная работа	Контроль ные вопросы к ЛР 5; вопросы для собеседов ания	1-8	Согласно табл.7.2
					1-13	
6.	Аналого-цифровые и цифро- аналоговые преобразователи	ОПК-1	Лекции, лабораторная работа, самостоятель ная работа	Вопросы для собеседов ания; контроль ные вопросы к ЛР 6	1-7	Согласно табл.7.2
					1-8	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3 «Проектирование функциональных узлов комбинационного типа»

1. Как реализовать булеву функцию n переменных с помощью мультиплексора или дешифратора, если функция задана в минимизированной дизъюнктивной форме?

Примерные темы рефератов.

1. Сравнительный анализ цифровых схмотехнологий отечественного и зарубежного производства.

2. Расчет схем с ОК для работы на различную нагрузку.

3. Построение цифровых узлов на логических микросхемах малой и средней степени интеграции.

4. Построение цифровых устройств с использованием ПЛИС.

5. Основные характеристики и особенности применения Verilog, AHDL, VHDL.

6. Обзор средств разработки, программирования и сквозного проектирования цифровых и смешанных устройств на базе ПЛИС и ПАИС.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ).

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Схема какого устройства представлена на рисунке?

10-разрядный ЦАП с матрицей R-2R и ключами на МДП транзисторах
БИС репрограммируемого ПЗУ с электрическим стиранием
Регистр последовательного приближения
БИС однократно программируемого ("прожигаемого") ПЗУ

Задание в открытой форме:

Триггер с двумя информационными входами

RS триггер с динамическим управлением на элементах ИЛИ-НЕ
Двухступенчатый JK триггер на элементах ИЛИ-НЕ
Одноступенчатый D триггер с управлением по высокому уровню синхросигнала
D триггер по схеме трех триггеров с динамическим управлением

Компетентностно-ориентированная задача:

Какая информационная емкость ОЗУ на n БИС с m адресными входами?

$(2^m) * n$ бит
$2^{(m+n)}$ байт
$2 * (m+n)$ бит
$(2 * m)^n$ байт

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

1

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1(Синтез и исследование схем преобразования кодов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Исследование мультиплексоров и дешифраторов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 (Арифметико-логические устройства)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 (Исследование синхронного триггера с динамическим управлением записью)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5(Счетчики импульсов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 (Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого за успеваемость	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9275-3079-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87782.html>

2. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие / Ю. В. Новиков. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-4497-0314-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89431.html>

3. Проектирование цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. И. Иванов [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. — Курск : ЮЗГУ, 2011. - 100 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 800 с.

5. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст]: учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 3-е изд., стер. - Москва: Высшая Школа, 2004. - 790 с.

8.3 Перечень методических указаний

1 2

1. Схемотехника [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, Д.Б. Борзов. — Курск : ЮЗГУ, 2025. — 73 с.

2. Схемотехника [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, Д.Б. Борзов. — Курск : ЮЗГУ, 2025. — 14 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать журналы в библиотеке университета:

Датчики и системы,

Телекоммуникации,
Системы управления и информационные технологии,
Приборостроение,
Микропроцессорная техника.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
- <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
- <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
- <http://easyelectronics.ru/>
- <http://www.cqham.ru/radiolinks.htm>
- <http://kazus.ru/forums/>
- http://radionet.com.ru/top/view_top14-1-2.html
- <http://www.radioradar.net/links/index.html>
- <http://electronic.com.ua/>
- <http://rf.atnn.ru/>
- <http://www.belti.ru/~electron/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подраздела 8.1, и учебно-методические указания из подраздела 8.2, 8.3.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Схемотехника» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Схемотехника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Tina-Ti (<http://www.ti.com/tool/TINA-TI>, Бесплатная версия, лицензионное соглашение);
- OpenOffice (ru.libreoffice.org/download/, Бесплатная, GNU General Public License);
- LibreOffice (ru.libreoffice.org/download/, Бесплатная, GNU General Public License);
- Adobe reader (<https://get.adobe.com/reader/>, Бесплатная версия, лицензионное соглашение);
- Google Chrome (<https://www.google.ca/chrome/browser/desktop/index.html>, Бесплатная версия, лицензионное соглашение);
- Windows 7 (<https://www.microsoft.com>, договор № IT 000012385).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа.

Компьютерный класс оснащенный

ПК ВаРИАНт PD2160/I C33/2*512 Mb/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFF/17'TFTE 700

или

интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; компьютер в сборе (ТИП-2)

или

рабочая станция Core 2 Duo 1863/2*DDR2 1024 Mb/2*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20'LCD*2/Secret Net; ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5''/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента

(помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

[illegible]