

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 06.09.2024 14:27:54

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## 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.

#### 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   В.С. Титов

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, 30.06.2020 г., № 15.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой   И.Е. Чернецкая

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, 21.08.2021 г., № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой   И.Е. Чернецкая

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  У. В. Черныха

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 \_\_\_\_\_

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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 общетехнические 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	<b>Знать:</b> физические основы, принципы функционирования базовых элементов вычислительной техники комбинационного и последовательностного типа <b>Уметь:</b> выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных системах <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> опытом выполнения анализа параметров устройств вычислительной техники

<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>		
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.2 Участвует в коллективной наладке аппаратных комплексов	<b>Знать:</b> современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> анализировать и синтезировать проектные решения устройств и узлов ВТ <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками работы с технической литературой, справочниками, тех. документацией, ГОСТами
		ОПК-7.3 Обосновывает необходимость наладки или модернизации программно-аппаратных комплексов	<b>Знать:</b> методы синтеза и анализа функциональных узлов вычислительных машин <b>Уметь:</b> выполнять анализ параметров устройств вычислительной техники <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> 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	<b>Знать:</b> Современные методы проектирования средств вычислительной техники <b>Уметь:</b> Моделировать схемотехнические решения вычислительной техники <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> 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.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
2.	Схемотехнические 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 элементов.
3.	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа	Мультиплексоры и демультимплексоры. 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

1

№ 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-5	С (3)	ОПК-7
2	Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств	4	1		У1,3 МУ-1,5	Защита лаб. раб. С(6)	ОПК-1
3	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа	4	2,3		У3-У6, МУ-2,3,5	Защита лаб. раб. С(8)	ОПК-7, ОПК-9
4	Триггеры: схемотехника и применение	2	4		У-1,3 МУ-4,5	Защита лаб. раб. С (10)	ОПК-1



№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№, лаб.	№, пр.,			
5	Функциональные узлы последовательного типа	2	5		У-1,3 МУ-5,6	Защита лаб. раб., С(14)	ОПК-1, ОПК-9
6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	2	6		У-1,3 МУ-5,6,7	Защита лаб. раб. С(17)	ОПК-1

С-собеседование

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	Преобразователи кодов	2
2.	Мультиплексоры и дешифраторы	4
3.	Арифметико-логические устройства	4
4.	Триггеры с динамическим управлением	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	Новейшие схемотехнологии производства ИС с использованием новых материалов. Методы автоматизации схемотехнического проектирования	1 неделя	4
2	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, n-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	Функциональные узлы комбинационного типа. Мультиплексоры и демультимплексоры. 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. 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 состязания 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	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 общепрофессиональных 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.	Преобразователи кодов (ЛЗ)	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Триггеры с динамическим управлением (ЛЗ)	Разбор конкретных ситуаций	2
4.	Лекция раздела «Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. 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 профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций);

– 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 общеинженерные	Высшая математика, Алгебра и геометрия, Физика, Информатика, Экономическая	Электроника, Схемотехника, вычислительная математика,	Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	культура и финансовая грамотность, Электротехника, Программирование, Математическая логика и теория алгоритмов, Дискретная математика		
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»)
ОПК-1 / основной	ОПК-1.1 Осуществляет аргументированный выбор методов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основы проектирования аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. <b>Уметь:</b> осуществлять	<b>Знать:</b> основы проектирования аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. <b>Уметь:</b> осуществлять проектирование	<b>Знать:</b> основы проектирования аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. <b>Уметь:</b> осуществлять проектирование аппаратных средств

Код компетенции/ этап (указываются 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»)
		проектирование аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем. <b>Владеть:</b> основными методами проектирования аппаратных средств вычислительной техники с обоснованием наиболее целесообразных практических решений в пределах поставленных задач.	аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем, обосновывать принимаемые проектные решения. <b>Владеть:</b> основными методами проектирования аппаратных средств вычислительной техники с обоснованием наиболее целесообразных практических решений в пределах поставленных задач.	вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем, осуществлять постановку экспериментов по проверке корректности принимаемых решений. <b>Владеть:</b> основными методами проектирования аппаратных средств вычислительной техники с обоснованием наиболее целесообразных практических решений в пределах поставленных задач.
ОПК-7 / основной	ОПК-7.2 Участвует в коллективной наладке аппаратных комплексов  ОПК-7.3 Обосновывает необходимость наладки или модернизации программно-аппаратных комплексов	<b>Знать:</b> основные приемы анализа и обобщения процессов восприятия и обработки информации <b>Уметь:</b> обобщать, анализировать и обосновывать принимаемые проектные решения в выбранной области науки и технологии. <b>Владеть:</b>	<b>Знать:</b> основные методы и приемы обобщения, анализа и восприятия информации и постановки целей в выбранной области науки и технологии. <b>Уметь:</b> обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их	<b>Знать:</b> основные приемы обобщения, анализа и восприятия информации и постановки целей в выбранной области науки и технологии. <b>Уметь:</b> обобщать и анализировать обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их

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»)
		навыками проектирования и экспериментальной проверки аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем	корректности и эффективности. <b>Владеть:</b> навыками проектирования и экспериментальной проверки аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем	корректности и эффективности. <b>Владеть:</b> 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	<b>Знать:</b> основные приемы использования программных средств. <b>Уметь:</b> обобщать, анализировать существующие программные средства. <b>Владеть:</b> навыками работы с современными программными средствами	<b>Знать:</b> основные приемы использования программных средств для решения практических задач. <b>Уметь:</b> обобщать, анализировать существующие программные средства, использующиеся для решения практических задач. <b>Владеть:</b> навыками работы с современными программными средствами, использующимися для решения практических задач	<b>Знать:</b> основные приемы использования программных средств для решения практических задач и постановки целей в выбранной области науки и технологии. <b>Уметь:</b> обобщать, анализировать существующие программные средства, использующиеся для решения практических задач, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности. <b>Владеть:</b> навыками работы с современными программными средствами, использующимися для решения

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»)
				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
2.	Схемотехнические основы построения элементов и узлов цифровых устройств	ОПК-1	Лекции, самостоятельная работа, лабораторная работа	Контрольные вопросы к ЛР 1, Вопросы для собеседования	1-7 1-4	Согласно табл.7.2



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
3.	Проектирование функциональных узлов комбинационного типа	ОПК-7, ОПК-9	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Контрольные вопросы к ЛР 2-3; вопросы для собеседования	1-6 1-3	Согласно табл.7.2
					1-8	
4.	Триггеры: схемотехника и применение	ОПК-1,	Лекции, лабораторная работа, самостоятельная работа	Контрольные вопросы к ЛР 4; вопросы для собеседования	1-5	Согласно табл.7.2
					1-4	
5.	Функциональные узлы последовательного типа	ОПК-1 ОПК-9	Лекции, лабораторная работа, самостоятельная работа	Контрольные вопросы к ЛР 5; вопросы для собеседования	1-8	Согласно табл.7.2
					1-13	
6.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	ОПК-1	Лекции, лабораторная работа, самостоятельная работа	Вопросы для собеседования; контрольные вопросы к ЛР	1-7	Согласно табл.7.2
					1-8	

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

**Вопросы для собеседования**

Раздел (тема) дисциплины Введение. Основные понятия и термины

1. Место цифровых устройств в современной технике.
2. История развития цифровых устройств.
3. Область применения.
4. Понятия степени интеграции.

5. Развитие БИС/СБИС.
6. Основные направления развития и применения.
7. Современные схемотехнологии в производстве ИС.
8. Методика и средства проектирования цифровых устройств.
9. Методы автоматизации схемотехнического проектирования.

Производственная задача.

Разработать устройство по варианту.

№	Цифровое устройство комбинационного типа	Цифровое устройство последовательностного типа
1	Преобразователь n-разрядного двоичного кода (n=8) в двоично-десятичный. Серия ИМС – ТТЛШ	Сумматор-вычитатель 8-разрядных двоичных чисел на триггерах JK-типа. Серия ИМС – КМДП

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 компьютерного или 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),
- задание на установление правильной последовательности,
- задание на установление соответствия,
- 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 \_\_\_\_\_ – это триггер с одним информационным входом.

Задания на установление последовательности:

Этапы цикла преобразования?

1	А) интегрирование входного напряжения
2	В) восстановление начального состояния
3	С) интегрирование опорного напряжения

Задание на установление соответствия:

Какова логика работы компаратора на сумматорах?

Если X не равно Y и есть перенос, то	$X=Y$
Если разность чисел X и Y равна нулю, то	$X<Y$
если X не равно Y и нет переноса, то	$X>Y$

Компетентностно-ориентированная задача:

Спроектировать преобразователь 4-разрядного кода Грея  $Q_3Q_2Q_1Q_0$  в двоичный код 8-4-2-1.

Код Грея	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	0000	0001	0011	0010	0110	0111	0101	0100
Двоичный		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Код Грея		1100	1101	1111	1110	1010	1011	1001	1000
Двоичный		1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

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 (Преобразователи кодов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Мультиплексоры и дешифраторы)	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 (Триггеры с динамическим управлением)	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	выполнение производственной задачи – 12б
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

1. Преобразователи кодов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, В. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 13 с.

2. Мультиплексоры и дешифраторы [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, В. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 16 с.

3. Арифметико-логические устройства [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, В. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 11 с.

4. Триггеры с динамическим управлением [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, В. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 12 с.

5. Счетчики импульсов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, В. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 16 с.

6. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Е. Чернецкая, В. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 21 с.

7. 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. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 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://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 выполнению 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/](http://ru.libreoffice.org/download/), Бесплатная, GNU General Public License);
- LibreOffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://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/DFP/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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

