


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Заместитель директора по УМР

 Е.В. Казакова  
«30» августа 2022 г.

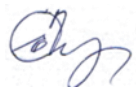
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Электроника и цифровая схемотехника  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств  
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
в нефтяной и газовой промышленности  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

Рабочую программу разработал:

В.Ю. Кобенко, профессор кафедры  
электроэнергетики,  
докт. техн. наук, профессор



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Электроника и цифровая схемотехника» имеет своей целью ввести студентов в сферу основных понятий цифровой схемотехники, показать роль и место цифровых электронных устройств в решении задач автоматизации производств, формирование знаний по принципам построения, работы и применения современной элементной базы цифровой интегральной электроники, а также приобретение студентами навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами:

1. общей теорией цифровых устройств;
2. принципами работы цифровой элементной базы;
3. основными методами проектирования и схемотехникой типовых цифровых устройств;
4. навыками самостоятельной работы с литературой научно-технического направления в области разработки и проектирования цифровых средств измерения и автоматики;
5. знаниями, необходимыми для изучения последующих технических дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника и цифровая схемотехника» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

– законов электроники; конструкции электронных изделий и устройств; правил проверки работоспособности электроники и цифровой схемотехники; современных средств исследования характеристик устройств электроники и цифровой схемотехники, методов контроля эксплуатационных характеристик устройств электроники и цифровой и интегральной схемотехники при их приёмке и вводе в эксплуатацию;

умения:

– использовать электротехнические и схемотехнические изделия и устройства в профессиональной деятельности; техническую документацию электротехнические изделия и устройства; организовывать выполнение комплекса работ по обеспечению исправности электроники и цифровой схемотехники;

владение:

– навыком выбора схемотехнических и электронных изделий и устройств на основе анализа оптимальных вариантов; приемами анализа параметров электроники и цифровой схемотехники; приемами наладки, настройки, регулировки, опытной проверки устройств электроники и цифровой схемотехники; приёмки и ввода в эксплуатацию электронных и цифровых устройств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Микропроцессорная техника», «Автоматизация технологических процессов», «Цифровой профиль объектов».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	Знать (З1): методы эффективного планирования времени
		Уметь (У1): определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов Владеть (В1): приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать (З2): основные элементы профессионального развития Уметь (У2): планировать и реализовывать этапы своего развития Владеть (В2): навыками воплощения заданной траектории профессионального развития
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать: основные источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (З3); Уметь: выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (У3); Владеть: технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (В3);
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Знать (З4): основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей
		Уметь (У4): использовать схмотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности
		Владеть (В4): навыком выбора схмотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	16	0	32	24	36	экзамен
очная	3/5	34	0	34	76	36	экзамен
заочная	3/5	8	0	8	83	9	экзамен
заочная	3/6	8	0	8	155	9	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО) 4 семестр**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	ВВЕДЕНИЕ	2	-	-	4	6	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест
2	2	ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	5	-	6	5	16	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
3	3	БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ	3	-	6	5	14	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
4	4	ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТРИГГЕРЫ	3	-	6	5	14	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
5	5	ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ТИПА	3	-	14	5	22	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
6	Экзамен		-	-	-	-	36		итоговый тест
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>108</b>		

### очная форма обучения (ОФО) 5 семестр

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ КОМБИНАЦИОННОГО ТИПА.	6	-	10	10	26	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
2	2	ЦИФРОВЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.	6	-	6	8	20	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
3	3	ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ.	6	-	6	7	19	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы

									работы
4	4	АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ.	6	-	6	7	19	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
5	5	ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСОВ. ТАЙМЕРЫ.	6	-	6	7	19	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
6	6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	4	-	-	2	6	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	устный опрос, аудиторная контрольная работа, тест
7	Курсовой проект		-	-	-	35	35	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	защита курсового проекта
8	Экзамен		-	-	-	-	36		итоговый тест
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>180</b>		

### заочная форма обучения (ЗФО) 5 семестр

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	ВВЕДЕНИЕ	-	-	-	2	2	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест
2	2	ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	2		4	16	22	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
3	3	БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ	2		-	15	17	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
4	4	ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТРИГГЕРЫ	2		-	15	17	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
5	5	ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНОГО ТИПА	2		4	15	21	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
6	Контрольная работа		-	-	-	20	20		
7	Экзамен		-	-	-	-	9		Итоговый тест
<b>Итого:</b>			<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>83</b>	<b>108</b>		

заочная форма обучения (ЗФО) 6 семестр

Таблица 5.1.4

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ КОМБИНАЦИОННОГО ТИПА.	2	-	-	24	26	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест
2	2	ЦИФРОВЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.	2		4	24	30	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
3	3	ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ.	1		-	24	25	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
4	4	АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ.	1		-	24	25	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
5	5	ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСОВ. ТАЙМЕРЫ.	2		4	22	28	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест, защита лабораторной работы
6	6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	-	-	-	2	2	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	контрольная работа, тест
7	Курсовой проект		-	-	-	35	35	УК-6.1 УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1	защита курсового проекта
8	Экзамен		-	-	-	-	9		Итоговый тест
Итого:			8	-	8	155	180		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) – не предусмотрена**

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы)

**очная форма обучения 4 семестр/заочная форма обучения 5 семестр**

Раздел 1. *Введение*. Предмет и задачи курса. Общие понятия, термины и определения. Применение цифровых устройств в геокриологических установках и системах.

Раздел 2. *Общая теория цифровых устройств*. Математическое описание цифровых устройств. Теоретические положения булевой алгебры логики (БАЛ). Основные операции БАЛ: логическое сложение (дизъюнкция - ИЛИ), логическое умножение (конъюнкция - И), логическое отрицание (инверсия - НЕ). Основные аксиомы и законы БАЛ. Способы записи функций алгебры логики (ФАЛ): словесный, табличный, алгебраический в виде совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной форме (СКНФ), числовой способ. Реализация ФАЛ с помощью функционально полной системы логических элементов – И, ИЛИ, НЕ. Минимизация ФАЛ. Минимизация функций с помощью алгебраических преобразований, карт Карно, методом Квайна.

Раздел 3. *Базовые логические элементы*. Классификация, основные характеристики и параметры логических элементов (ЛЭ). Базовые ТТЛ и ТТЛШ элементы. ЛЭ на МДП

транзисторах. Элементы ЭСЛ и И2Л.

Раздел 4. *Интегральные триггеры.* Назначение и классификация триггеров. Одноступенчатые РС – триггеры (асинхронные, синхронные) с прямыми и инверсными входами. Двухступенчатые РС – триггеры. Т – триггеры. D – триггеры. JK – триггеры. Несимметричный триггер (триггер Шмитта).

Раздел 5. *Цифровые узлы последовательностного типа.* Назначение и состав узлов последовательностного типа: регистры, счетчики, генераторы кодов. Типы регистров: сдвиговые регистры, регистры с параллельным приемом и выдачей информации (регистры памяти), параллельно-последовательные и последовательно-параллельные регистры. Счетчики – двоичные, не двоичные, десятичные, суммирующие, вычитающие, реверсивные.

**очная форма обучения 5 семестр/заочная форма обучения 6 семестр**

Раздел 1. *Цифровые узлы комбинационного типа.* Назначение и виды узлов комбинационного типа: преобразователи кодов; шифраторы и дешифраторы; мультиплексоры и демультимплексоры; сумматоры.

Раздел 2. *Цифровые запоминающие устройства.* Элементы памяти. Назначение, параметры, классификация. Статические ОЗУ, динамические ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).

Раздел 3. *Цифро-аналоговые преобразователи.* Назначение и принцип действия цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Схемы ЦАП. ЦАП со взвешенными резисторами (суммирующие). ЦАП на основе резистивной матрицы R-2R. Умножающие ЦАП. Основные параметры ЦАП.

Раздел 4. *Аналого-цифровые преобразователи.* Назначение аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и основные этапы процесса оцифровки аналоговых сигналов. Схемы АЦП. АЦП последовательного счета с ЦАП в цепи обратной связи. АЦП с двойным интегрированием. АЦП последовательного приближения. Параллельные АЦП. Технические характеристики АЦП.

Раздел 5. *Генераторы импульсов. таймеры.* Автогенераторы на основе базовых ЛЭ (автоколебательные, ждущие). Одновибраторы. Таймеры в интегральном исполнении.

Раздел 6. *Заключение.* Тенденция развития цифровой элементной базы.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий

**Лекционные занятия**

очная форма обучения 4 семестр/заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Предмет и задачи курса. Общие понятия, термины и определения. Применение цифровых устройств в геокриологических установках и системах.
2	2	5	2	-	Общая теория цифровых устройств. Математическое описание цифровых устройств. Теоретические положения булевой алгебры логики (БАЛ). Основные операции БАЛ: логическое сложение (дизъюнкция - ИЛИ), логическое умножение (конъюнкция - И), логическое отрицание (инверсия - НЕ). Основные аксиомы и законы БАЛ. Способы записи функций алгебры логики (ФАЛ): словесный, табличный, алгебраический в виде совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной форме (СКНФ), числовой способ. Реализация ФАЛ с помощью функционально полной системы логических элементов – И, ИЛИ, НЕ. Минимизация ФАЛ. Минимизация функций с помощью алгебраических преобразований, карт Карно,



					методом Квайна.
3	3	3	2	-	Базовые логические элементы. Классификация, основные характеристики и параметры логических элементов (ЛЭ). Базовые ТТЛ и ТТЛШ элементы. ЛЭ на МДП транзисторах. Элементы ЭСЛ и И2Л.
4	4	3	2	-	Интегральные триггеры. Назначение и классификация триггеров. Одноступенчатые РС – триггеры (асинхронные, синхронные) с прямыми и инверсными входами. Двухступенчатые РС – триггеры. Т – триггеры. D – триггеры. JK – триггеры. Несимметричный триггер (триггер Шмитта).
5	5	3	2	-	Цифровые узлы последовательностного типа. Назначение и состав узлов последовательностного типа: регистры, счетчики, генераторы кодов. Типы регистров: сдвиговые регистры, регистры с параллельным приемом и выдачей информации (регистры памяти), параллельно-последовательные и последовательно-параллельные регистры. Счетчики – двоичные, не двоичные, десятичные, суммирующие, вычитающие, реверсивные.
Итого:		16	8	-	

очная форма обучения 5 семестр/заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	-	Цифровые узлы комбинационного типа. Назначение и виды узлов комбинационного типа: преобразователи кодов; шифраторы и дешифраторы; мультиплексоры и демультимплексоры; сумматоры.
2	2	6	2	-	Цифровые запоминающие устройства. Элементы памяти. Назначение, параметры, классификация. Статические ОЗУ, динамические ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Раздел 3.
3	3	6	1	-	Цифро-аналоговые преобразователи. Назначение и принцип действия цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Схемы ЦАП. ЦАП со взвешенными резисторами (суммирующие). ЦАП на основе резистивной матрицы R-2R. Умножающие ЦАП. Основные параметры ЦАП.
4	4	6	1	-	Аналого-цифровые преобразователи. Назначение аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и основные этапы процесса оцифровки аналоговых сигналов. Схемы АЦП. АЦП последовательного счета с ЦАП в цепи обратной связи. АЦП с двойным интегрированием. АЦП последовательного приближения. Параллельные АЦП. Технические характеристики АЦП.
5	5	6	2	-	Генераторы импульсов. таймеры. Автогенераторы на основе базовых ЛЭ (автоколебательные, ждущие). Одновибраторы. Таймеры в интегральном исполнении.
6	6	4	-	-	Тенденция развития цифровой элементной базы.
Итого:		34	8	-	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Лабораторные работы

очная форма обучения 4 семестр/заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	-	-	-
2	2	6	4	-	Синтез и исследование логических схем цифровых устройств.
3	2	6	-	-	Исследование базовых схем логических элементов цифровых устройств.
4	4	6	-	-	Исследование интегральных триггеров.
5	5	14	4	-	Исследование регистров памяти. Исследование счетчиков.
Итого:		32	8	-	

очная форма обучения 5 семестр/заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	10	-	-	Исследование шифраторов и дешифраторов. Исследование мультиплексоров и демультиплексоров.
2	2	6	4	-	Исследование сумматора.
3	3	6	-	-	Исследование ЦАП.
4	4	6	-	-	Исследование АЦП.
5	5	6	4	-	Исследование генератора импульсов.
6	6	-	-	-	-
Итого:		34	8	-	

## Самостоятельная работа студента

очная форма обучения 4 семестр/заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-5	4	4	-	Общие понятия, термины и определения. Применение цифровых устройств в геокриологических установках и системах.	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-5	4	4	-	Общая теория цифровых устройств. Математическое описание цифровых устройств. Теоретические положения булевой алгебры логики (БАЛ). Основные операции БАЛ: логическое сложение (дизъюнкция - ИЛИ), логическое умножение (конъюнкция - И), логическое отрицание (инверсия - НЕ). Основные аксиомы и законы БАЛ.	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3	1-5	16	55	-	Способы записи функций алгебры логики (ФАЛ): словесный, табличный, алгебраический в виде совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной форме (СКНФ), числовой способ. Реализация ФАЛ с помощью функционально полной системы логических элементов – И, ИЛИ, НЕ.	Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, экзамену
4	1-5	-	20	-	Минимизация ФАЛ. Минимизация функций с помощью алгебраических преобразований, карт Карно, методом Квайна.	Выполнение контрольной работы

				<p>Базовые логические элементы Классификация, основные характеристики и параметры логических элементов (ЛЭ). Базовые ТТЛ и ТТЛШ элементы. ЛЭ на МДП транзисторах. Элементы ЭСЛ и И2Л.</p> <p>Интегральные триггеры. Назначение и классификация триггеров. Одноступенчатые RC – триггеры (асинхронные, синхронные) с прямыми и инверсными входами. Двухступенчатые RC – триггеры. Т – триггеры. D – триггеры. JK – триггеры. Несимметричный триггер (триггер Шмитта).</p> <p>Цифровые узлы последовательностного типа. Назначение и состав узлов последовательностного типа: регистры, счетчики, генераторы кодов. Типы регистров: сдвиговые регистры, регистры с параллельным приемом и выдачей информации (регистры памяти), параллельно-последовательные и последовательно-параллельные регистры. Счетчики – двоичные, не двоичные, десятичные, суммирующие, вычитающие, реверсивные.</p>	
Итого:		24	83		

очная форма обучения 5 семестр/заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 5.2.6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-6	4	4	-	Цифровые узлы комбинационного типа. Назначение и виды узлов комбинационного типа: преобразователи кодов; шифраторы и дешифраторы; мультиплексоры и демультимплексоры; сумматоры.	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-6	4	4	-	Цифровые запоминающие устройства. Элементы памяти. Назначение, параметры, классификация. Статические ОЗУ, динамические ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3	1-6	33	112	-	Раздел 3. Цифро-аналоговые преобразователи. Назначение и принцип действия цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Схемы ЦАП. ЦАП со взвешенными резисторами (суммирующие). ЦАП на основе резистивной матрицы R-2R. Умножающие ЦАП. Основные параметры ЦАП.	Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, экзамену
4	1-6	35	35	-	Аналого-цифровые преобразователи. Назначение аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и основные этапы процесса оцифровки аналоговых сигналов. Схемы АЦП. АЦП последовательного счета с ЦАП в цепи обратной связи. АЦП с двойным интегрированием. АЦП последовательного приближения. Параллельные АЦП. Технические	Выполнение и защита курсового проекта

				характеристики АЦП. Генераторы импульсов. таймеры. Автогенераторы на основе базовых ЛЭ (автоколебательные, ждущие). Одновибраторы. Таймеры в интегральном исполнении. Тенденция развития цифровой элементной базы.	
Итого:	76	155			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса edison (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

## **6. Тематика курсовых проектов**

1. Общая теория цифровых устройств.
2. Базовые логические элементы.
3. Интегральные триггеры.
4. Цифровые узлы последовательностного типа.
5. Цифровые узлы комбинационного типа.
6. Цифровые запоминающие устройства.
7. Цифро-аналоговые преобразователи.
8. Аналого-цифровые преобразователи.
9. Генераторы импульсов.
10. Таймеры.

## **7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)**

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 20 час.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся лучше усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с литературой.

Материал дисциплины необходимо изучать последовательно, по разделам, пользуясь учебниками и учебными пособиями. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов, вывод уравнений. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы, разобрать примеры задач с решениями, а затем приступить к решению задач.

Контрольные работы содержат задания, часть из которых являются теоретическими, другая часть представлена задачами.

Варианты заданий к контрольной работе выбираются в соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы. Контрольная работа представляется на кафедру для рецензирования в намеченные по графику сроки, после чего передается обучающемуся для исправления замечаний и допускается к защите.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Резисторы. Нелинейные резисторы. Классификация, применение.
2. Конденсаторы. Классификация. Использование конденсаторов в цепях переменного тока.
3. Катушки индуктивности и трансформаторы. Их использование в цепях переменного тока.
4. Полупроводниковые диоды. Основные параметры и характеристики.

Выпрямители.

5. Стабилитроны, варикапы свето-, фотодиоды и их применение.
6. Магнитодиоды, тиристоры, динисторы, симисторы и их применение.
7. Биполярные транзисторы: классификация, параметры и характеристики.
8. Схемы включения транзисторов: ОЭ, ОБ, ОК.
9. Схемы включения транзистор с ОЭ и ООС по току, по напряжению.
10. Установка смещения в транзисторных усилителях, многокаскадные
  - 25. усилители, усилители мощности.
  - 11. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах.
  - 12. Стабилизаторы напряжения и тока на транзисторах. Токовое зеркало.
13. Полевые транзисторы: классификация, параметры и характеристики.
14. Оптоэлектронные приборы и их применение.
  - 15. Операционные усилители: схемотехника, классификация, основные параметры и характеристики. Идеальный ОУ.
  - 16. Обратная связь. Основные схемы включения ОУ
17. Базовые логические элементы ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ
  - 18. Источники вторичного электропитания. Высокочастотные транзисторные инверторы.
  - 19. Источники вторичного электропитания: высокочастотные транзисторные стабилизирующие преобразователи.
  - 20. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, схемотехника АЦП параллельного типа и АЦП последовательных приближений.
  - 21. Последовательные схемы: RS-, JK-, D-, T-триггеры.
22. Комбинационные схемы: компараторы, АЛУ.
  - 26. 23. Базовые логические элементы ЭСЛ, КМОП.
  - 24. Синтез комбинационных схем.
  - 27. Комбинационные схемы: И, ИЛИ, НЕ, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры.
  - 28. Последовательные схемы: счетчики и регистры.
  - 29. Постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы.
  - 30. Эффект Миллера и методы борьбы с ним.
  - 31. Применение ОУ: усилители постоянного и переменного тока, компараторы, триггеры Шмитта.
  - 32. Оперативные запоминающие устройства.
  - 33. Применение ОУ: фильтры, функциональные преобразователи.
  - 34. Цифро-аналоговые преобразователи: основные параметры и схемотехника.
  - 35. Частотная коррекция операционных усилителей.
  - 36. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, схемотехника интегрирующих АЦП.
  - 37. Постоянные запоминающие устройства.
  - 38. Операционные усилители: генераторы синусоидального, треугольного сигнала, прямоугольных импульсов.
  - 39. Минимизация логических функций
  - 40. Основы алгебры логики. Запись логических функций в СДНФ и СКНФ.

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблицах 8.1, 8.2.

очная форма обучения 4 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос, контрольная работа по теме «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙТВ»	0-10
2	Тест № 1	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
2 текущая аттестация		
5	Устный опрос, контрольная работа по теме «БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТРИГГЕРЫ»	0-10
6	Тест № 2	0-10
7	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
8	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
9	Устный опрос, контрольная работа по теме «ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНОГО ТИПА»	0-10
10	Тест № 3	0-10
11	Выполнение и защита лабораторной работы	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

очная форма обучения 4 семестр

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос, контрольная работа по теме «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙТВ»	0-10
2	Тест № 1	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
2 текущая аттестация		
5	Устный опрос, контрольная работа по теме «БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТРИГГЕРЫ»	0-10
6	Тест № 2	0-10
7	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
8	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
9	Устный опрос, контрольная работа по теме «ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНОГО ТИПА»	0-10
10	Тест № 3	0-10
11	Выполнение и защита лабораторной работы	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.3, 8.4.

заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тест № 1 «Базовые логические элементы»	0-8
2	Тест № 2 «Интегральные триггеры»	0-7
3	Тест № 3 «Цифровые узлы»	0-7
4	Выполнение и защита лабораторной работы № 1	0-7

5	Выполнение и защита лабораторной работы № 2	0-7
6	Выполнение и защита контрольной работы	0-15
7	Итоговый тест	0-49
	ВСЕГО	0-100

заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 8.4

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тест № 1 «Цифровые запоминающие устройства»	0-10
2	Тест № 2 «Аналого-цифровые преобразователи»	0-10
3	Тест № 3 «9. Генераторы импульсов. Таймеры»	0-10
4	Выполнение и защита лабораторной работы № 3	0-7
5	Выполнение и защита лабораторной работы № 4	0-7
6	Выполнение и защита лабораторной работы № 5	0-7
7	Итоговый тест	0-49
	ВСЕГО	0-100

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций при выполнении курсового проекта в таблице 8.5

для обучающихся очной и заочной форм

Таблица 8.5

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
Расчётно-пояснительная записка курсового проекта		
1	Характеристика автоматизируемого технологического объекта	0-5
2	Анализ путей автоматизации заданного объекта на основе обзорной литературы и патентных материалов	0-5
3	Разработка технического задания	0-5
4	Разработка общей структуры системы управления	0-5
5	Проектирование подсистемы (контура) автоматического регулирования одним из непрерывных технологических параметров или параметром электропривода	0-10
6	Проектирование подсистемы логико-программного управления дискретным технологическим процессом	0-10
Графическая часть курсового проекта		
7	Описание общего вида автоматизируемого технологического объекта с размещением средств автоматизации	0-5
8	Составление блок-схемы алгоритма работы объекта	0-5
9	Составление структурной схемы системы управления или функциональной схемы автоматизации	0-5
10	Составление схем электрических принципиальных, систем управления, схем подключения или соединений элементов системы	0-5
11	Оформление иллюстраций настройки автоматических регуляторов и результаты моделирования САР	0-5
12	Оформление расчётно-пояснительной записки курсового проекта	0-5
13	Оформление графической части курсового проекта	0-5
14	Защита курсового проекта	0-25
	ИТОГО	0-100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>

3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Autocad 2019;
- Zoom.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Электроника и цифровая схемотехника	Лекционные и лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оснащенность: комплект лабораторного оборудования ЭОЭ1-С-К «Электроника и основы электроники», лабораторное оборудование по электронике «Unitron-002», осциллограф ОСУ-10А, системный блок, проектор, экран настенный, звуковые колонки Комплект учебно-наглядных пособий <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus; - Microsoft Windows; - Zoom	626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1
2	Электроника и цифровая схемотехника	Выполнение курсового проекта: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) Учебная мебель: столы, стулья, доска	626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1



	<p>аудиторная.  Оборудование: компьютер в комплекте; монитор; клавиатура; компьютерная мышь; телевизор; плоттер; МФУ; принтер  Программное обеспечение:  - Microsoft Office Professional Plus;  - Microsoft Windows;  - Zoom;  - Autocad 2019</p>	
--	---	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение обязательной и дополнительной литературы по теме работы. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить задание, тщательно изучить методику лабораторной работы, основы работы с рекомендуемым программным обеспечением, логику применяемых алгоритмов и после допуска преподавателя приступить к работе.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Электроника и цифровая схемотехника  
 направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
 направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
 в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	Знать (З1): методы эффективного планирования времени	не знает методы эффективного планирования времени	частично знает методы эффективного планирования времени	хорошо знает методы эффективного планирования времени	отлично знает методы эффективного планирования времени
		Уметь (У1): определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	не умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	частично умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	хорошо умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	отлично умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов
		Владеть (В1): приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению	не владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	частично владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных	хорошо владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных	отлично владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		профессиональных задач		задач	задач	задач
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать (З2): основные элементы профессионального развития	не знает основные элементы профессионального развития	частично знает основные элементы профессионального развития	хорошо знает основные элементы профессионального развития	отлично знает основные элементы профессионального развития
		Уметь (У2): планировать и реализовывать этапы своего развития	не умеет планировать и реализовывать этапы своего развития	частично умеет планировать и реализовывать этапы своего развития	хорошо умеет планировать и реализовывать этапы своего развития	отлично умеет планировать и реализовывать этапы своего развития
		Владеть (В2): навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	не владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	частично владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	хорошо владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	отлично владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать: основные источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (З3)	не знает основные источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	частично знает основные источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	хорошо знает основные источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	отлично знает основные источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия
		Уметь: выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (У3)	не умеет выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	частично умеет выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	хорошо умеет выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	отлично умеет выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть: технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (B3)	не владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	частично владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	хорошо владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	отлично владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Знать (З4): основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	не знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	частично знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	хорошо знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	отлично знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей
		Уметь (У4): использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	не умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	частично умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	хорошо умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	отлично умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности
		Владеть (В4): навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	не владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	частично владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	хорошо владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	отлично владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Электроника и цифровая схемотехника

направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность: Автоматизация технологических процессов и производств

в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих	Обеспеченность обучающихся литературой	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Шишкин, Г. Г. Электроника: учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3391-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/425494">https://urait.ru/bcode/425494</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Миловзоров, О. В. Электроника: учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/449920">https://urait.ru/bcode/449920</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111201">https://e.lanbook.com/book/111201</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
4	Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453209">https://urait.ru/bcode/453209</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
5	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451918">https://urait.ru/bcode/451918</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+

6	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451919">https://urait.ru/bcode/451919</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
---	--	-----------------------	----	-----	---