

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 09:42:14  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**РОП**

\_\_\_\_\_ У.В. Лаптева  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Цифровая схемотехника**

направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

направленность (профиль): **Искусственный интеллект и программирование**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа практики рассмотрена  
на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - изучение принципов и особенностей работы основных полупроводниковых приборов, интегральных элементов, состава микропроцессорных элементов, устройств, комплектов, технологии изготовления микросхем и основ микросхемотехники аналоговой и цифровой электроники.

Задачи дисциплины: достижение следующих результатов обучения:

- приобретение навыков использования цифровых схем при проектировании радиоэлектронных средств, электронно-вычислительных средств, технологического и научно-исследовательского оборудования;

- формирование представления о перспективах развития элементной базы цифровой электроники и тенденциях, которые могут быть использованы при создании новых электронных средств;

- формирование представления о принципах и методах создания и моделирования объектов цифровой схемотехники.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются знания для решения научно-исследовательских и производственных задач в будущей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание физических основ технических систем и теоретических основ электроники;

- умение применять теорию дифференциальных и интегральных исчислений, ряды;

- владение навыком моделирования и проведения вычислительного эксперимента в соответствующей инструментальной среде и анализа полученных результатов.

Содержание дисциплины является продолжением содержания дисциплины «Физика», «Электроника» и служит основой для освоения дисциплин: «Основы теории управления».

## 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)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-10 Способен осуществлять создание схем программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы, осуществлять контроль, управление и администрирование сетевой подсистемы	ПКС-10.1 Разрабатывает схемы электрических и цифровых элементов, функциональные, принципиальные электрические схемы узлов систем искусственного интеллекта	Знать (З1.1) Знать: обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов и физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем. Уметь (У1.1) производить расчет типовых схем электронных устройств, применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности. Владеть (В1.1) методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств.

инфокоммуникационной системы	<p>ПКС-10.2</p> <p>Оценивает производительности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом, планирует требуемую производительность администрируемой сети, анализирует параметры производительности администрируемой сети</p>	<p>Знать (З1.2) Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств, сетевых устройств.</p> <p>Уметь (У1.2) Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.</p> <p>Владеть (В1.2) навыками оценки и планирования производительности критических приложений.</p>
------------------------------	---	---

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	3/6	32	-	16	24	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Мультивибраторы	4	-	4	2	10	ПКС-10	Письменный опрос
2	2	Импульсная и цифровая техника	2	-	-	5	7		Письменный опрос, тест
3	3	Логические элементы	4	-	4	8	16		Тест
4	4	Последовательностные логические устройства	12	-	4	4	20		Тест
5	5	Комбинационные логические устройства	10	-	4	5	19		Тест
6	Экзамен		-	-	-	-	36		Вопросы к экзамену
Итого:			32	-	16	24	108		

заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

##### 5.2. Содержание дисциплины

###### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Мультивибраторы». Классификация, назначение. Блок-схема. Принципиальная электрическая схема. Эпюры напряжений. Схемы улучшения фронтов.

Раздел 2. «Импульсная и цифровая техника». Классификация, назначение. Виды импульсных сигналов. Узлы, реализующие импульсные сигналы.

Раздел 3. «Логические элементы». Классификация, назначение, схемы, таблицы истинности.

Раздел 4. «Последовательностные цифровые элементы». Триггеры. Определение. Назначение. Область применения. Классическая схема триггера. Организация раздельного и счетного запуска в триггере. Применение триггеров в качестве счетчиков импульсов и как элементов памяти. Триггеры с установочными входами. Схема. Принцип работы. Таблицы

переходов. Триггеры, работающие в счетном режиме в интегральном исполнении. Синхронизируемые триггеры. Принцип работы. Интегральное исполнение. УК-триггер или универсальный триггер. Принцип работы. Таблицы переходов. Организация на основе УК-триггера, Т-триггеров и Д - триггер. Регистры. Назначение, применение. Бессдвиговые и сдвиговые регистры. Полупроводниковые запоминающие устройства. ОЗУ, ПЗУ.

Раздел 5. «Комбинационные логические устройства». Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Их назначение, схемы, таблицы истинности. Сумматоры по модулю два. Полные и неполные сумматоры.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4			Мультивибраторы
2	2	2			Импульсная и цифровая техника
3	3	4			Логические элементы
4	4	12			Последовательностные логические устройства
5	5	10			Комбинационные логические устройства
Итого:		32			

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4			Исследование мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме
2	2	4			Исследование логических элементов
3	3	4			Исследование триггеров и счетчиков импульсов
4	4	2			Исследование регистров
5	5	2			Исследование цифровых сумматоров
Итого:		16			

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2			Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
2	2	5			Мультивибраторы	
3	3	8			Импульсная и цифровая техника	
4	4	4			Логические элементы	
5	5	5			Последовательностные логические устройства Комбинационные логические устройства	

	1-5				Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену
Итого:		24	-	-	-	

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

- лекция –беседа и лекция -визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- тестовые технологии с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
	Тест по темам разделов №1, №2	0-20
	Выполнение лабораторных работ №1, 2	0-10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
	Тест по темам разделов №8, №3, №4	0-20
	Выполнение лабораторных работ №3, 4	0-10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
	Тест по темам разделов №5	0-30
	Выполнение лабораторных работ №5	0-10
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;

– ЭБС «Консультант студент».

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

1. ОС Microsoft Windows.
2. Программа для создания и тестирования электрических схем в формате эмуляции и с использованием виртуальных технических средств и приборов NI Multisim.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	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	Цифровая схемотехника	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторных работ (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте – 7 шт.</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, 38</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют исследования на лабораторных стендах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам.

### 11.3. 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 обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

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

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

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

Дисциплина: Цифровая схемотехника

Код, направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и программирование

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-10	ПКС-10.1 Разрабатывает схемы электрических и цифровых элементов, функциональные, принципиальные электрические схемы узлов систем искусственного интеллекта	<b>Знать:</b> З10.1: обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов и физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем.	Не знает обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов и физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем	Знает частично обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов и физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем	Знает обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов и физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем, допуская при этом незначительные ошибки	Знает обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов и физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем
		<b>Уметь:</b> У10.1 производить расчет типовых схем электронных устройств, применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности.	Не умеет производить расчет типовых схем электронных устройств, применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности	Умеет частично производить расчет типовых схем электронных устройств, применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности	Умеет производить расчет типовых схем электронных устройств, применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет производить расчет типовых схем электронных устройств, применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<b>Владеть:</b> В10.1: методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств.	Не владеет передовыми методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств	Владеет частично методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств	Владеет методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств
	ПКС-10.2 Оценивает производительности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом, планирует требуемую производительность администрируемой сети, анализирует параметры производительности администрируемой сети	<b>Знать:</b> 310.2: Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств, сетевых устройств.	Не знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Знает частично методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации
		<b>Уметь:</b> У10.2: Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.	Не умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий	Умеет частично использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий	Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<b>Владеть:</b> В10.2: навыками оценки и планирования производительности критических приложений	Не владеет самостоятельными навыками оценки и планирования производительности критических приложений	Владеет частично навыками оценки и планирования производительности критических приложений	Владеет навыками оценки и планирования производительности критических приложений, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет самостоятельными : навыками оценки и планирования производительности критических приложений

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Цифровая схемотехника

Код, направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и программирование

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	<b>Пуховский, В. Н.</b> 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/87782.html">http://www.iprbookshop.ru/87782.html</a>	ЭР	30	100	+
2.	<b>Новожилов, Олег Петрович.</b> Электроника и схемотехника : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / О. П. Новожилов. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 382 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-03513-1 : 719.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 621(075.8) ББК 32.85я73 <a href="https://e.lanbook.com/book/152181">https://e.lanbook.com/book/152181</a>	ЭР	30	100	+
3.	<b>Щука, Александр Александрович.</b> Электроника : учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 3. Квантовая и оптическая электроника / А. А. Щука, А. С. Сигов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 117 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-01870-7 : 349.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 681.3(075.8) ББК 32.85я73 -- Электроника и электротехника - - Доп.точки доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490608">https://urait.ru/bcode/490608</a>	ЭР	30	100	+
4.	<b>Миленина, Светлана Александровна.</b> Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 406 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-04525-3 : 949.00 р. - Текст : непосредственный. УДК 621.3(075.8) ББК 31.2я73 Доп.точки доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/489302">https://urait.ru/bcode/489302</a>	ЭР	30	100	+

5.	<p><b>Сажнев, Александр Михайлович.</b>          Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 139 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-10883-5 : 269.00 р. - Текст : непосредственный.          УДК 004.318(075.8)          ББК 32.971.32я73</p> <p><a href="https://urait.ru/bcode/492264">https://urait.ru/bcode/492264</a></p>	ЭР	30	100	+
----	--	----	----	-----	---

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Цифровая схемотехника\_2023\_09.03.02\_ИСТ (ИИПб)"

Ответственный: Тутубалина Оксана Викторовна

Дата начала:      Дата окончания:

				Согласовано		
Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Доцент, не имеющий ученой степени (базовый уровень)	Сидоров Андрей Юрьевич		Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		