

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова
« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Электроника**

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

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

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Искусственный интеллект и программирование», к результатам освоения дисциплины «Электроника»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы _____ У. В. Лаптева

Рабочую программу разработал:

Сидорова А.Э., старший преподаватель каф. КС _____

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, определение роли и места электронных средств в современной технике.

Задачи дисциплины: достижение следующих результатов обучения:

- сформировать у студентов совокупность теоретических и практических знаний в области электронных цепей, полупроводниковых приборов.

- дать студентам возможность освоить основные навыки анализа и экспериментального исследования в области электронных цепей, полупроводниковых приборов, которые необходимы для успешного усвоения других общепрофессиональных дисциплин.

В результате изучения дисциплины обучающийся демонстрирует знание теоретических основ обозначения элементов электронной техники, назначение активных и пассивных, элементов, конструктивно-технологические особенности, классификацию элементов по функциональному назначению, физические процессы в элементах электроники, условия эксплуатации, электрические параметры. Демонстрирует владение методами выбора соответствующих элементов при проектировании электронных устройств, информацией о перспективных направлениях в развитии электронной техники.

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;
- умение применять базовый аппарат математического анализа при решении практических задач;

- владение навыком проведения вычислительного эксперимента в соответствующей инструментальной среде.

Содержание дисциплины является продолжением содержания дисциплины «Физика», «Дискретная математика» и служит основой для освоения дисциплин: «Цифровая схемотехника», «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
--------------------------------	--	--

<p>ПКС-10 Способен осуществлять создание схем программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы, осуществлять контроль, управление и администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы</p>	<p>ПКС-10.1 Разрабатывает схемы электрических и цифровых элементов, функциональные, принципиальные электрические схемы узлов систем искусственного интеллекта</p>	<p>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.</p>
	<p>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</p>	<p>Знать (З1.2) Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств, сетевых устройств. Уметь (У1.2) Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий. 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	3/5	34	-	18	29	27	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	Введение. Основные понятия и определения	4	-	4	2	10	ПКС-10	Письменный опрос
2	2	Полупроводниковые элементы	8	-	6	10	24		Письменный опрос, тест
3	3	Усилители	12	-	4	8	24		Тест
4	4	Усилители с обратными связями	4	-	2	4	10		Тест
5	5	Автогенераторы	6	-	2	5	13		Тест
6	Экзамен		-	-	-	-	27		Вопросы к экзамену
Итого:			34	-	18	29	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. *«Введение. Основные понятия и определения»*. Краткий исторический очерк развития электроники. Роль российских и советских ученых в становлении и развитии электроники. Общие понятия, термины и определения. Полупроводниковые материалы.

Раздел 2. *«Полупроводниковые элементы»*. Классификация веществ по удельному сопротивлению. Энергетические диаграммы проводников, полупроводников, диэлектриков. Химические элементы, используемые в электронике в качестве полупроводниковых материалов. Собственная электропроводность полупроводников. Процессы термогенерации и рекомбинации. Примесная электропроводность. Образование электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Характеристики и параметры р-п-перехода. Виды пробоев р-п-перехода. Основные понятия и определения полупроводниковых диодов. Вольт-амперные характеристики полупроводниковых диодов, стабилитронов и других типов. Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, условные обозначения, схемы включения, режимы работы.

Раздел 3. *«Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры»*. Усилители. Назначения и классификация. Основные параметры и характеристики. Усилители переменного тока. Выбор и обеспечение рабочей точки в усилителях. Стабилизация положения рабочей точки. Применение обратной связи для стабилизации рабочей точки. Построение нагрузочных линий по постоянному току. Эпюры токов и напряжений в различных точках схемы. Эквивалентные схемы усилительного каскада для схемы включения с ОЭ в области нижних, средних и верхних частот. Влияние элементов на ход АЧХ. Анализ усилительного каскада в области средних частот. Влияние элементов на $K_{ус}$. Анализ усилительного каскада в области низких и высоких частот. Определение коэффициента частотных искажений для этих частот. Амплитудная характеристика усилителя. Обратные связи в усилителях.

Раздел 4. *«Обратные связи в усилителях»*. Обратная связь в усилителях. Определение. Основные способы введения обратной связи в усилителях. Конкретные схемы усилителей с обратной связью. Влияние обратной связи на коэффициент усиления

Раздел 5. *«Автогенераторы»*. Классификация, назначение. Блок-схема. Баланс фаз и баланс амплитуд. Автогенераторы типа RC. Условия выполнения баланса фаз и баланса амплитуд. Обеспечение условия баланса фаз и баланса амплитуд. Процесс возникновения и нарастания амплитуды колебаний. Колебательная характеристика и характеристика цепи обратной связи

автогенератора. Амплитуда колебаний в установившемся режиме. Стабилизация амплитуды и частоты в LC-автогенераторе. Типы фазирующих цепей, применяемых в RC-автогенераторах. Анализ цепи Вина. RC-автогенератор с цепью Вина.

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			Введение. Основные понятия и определения
2	2	8			Полупроводниковые элементы
3	3	12			Усилители
4	4	4			Усилители с обратными связями
5	5	6			Автогенераторы
Итого:		34			

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4			Ознакомление с приборами и лабораторным стендом
2	2	6			Исследование характеристик и параметров полупроводникового диода и стабилитрона
3	3	4			Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном в схеме с общим эмиттером
4	4	2			Исследование отрицательных обратных связей в усилителе
5	5	2			Исследование автогенератора с мостом Вина
Итого:		18			

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	10			Полупроводниковые элементы. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Биполярные транзисторы	
3	3	8			Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры	
4	4	4			Усилители с отрицательными обратными связями	
5	5	5			Автогенераторы. Классификация, назначение, принцип работы	
6	1-5				Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену

Итого:	29			-	
--------	----	--	--	---	--

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 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
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №1, №2	0-20
	Выполнение лабораторных работ №1, 2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №8, №3, №4	0-20
	Выполнение лабораторных работ №3, 4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №5	0-30
	Выполнение лабораторных работ №5, 6	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

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>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70
		<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>	

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: Электроника

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	Знать: 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
		Уметь: 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
		Владеть: 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 и администрируемой сети	Знать: З10.2: 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
		Уметь: 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
		Владеть: 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: Электроника

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.	<p>Решетов, А. А. Элементная база электронных устройств : электронное учебное пособие, для обучающихся по направлению 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.01 - Автоматизированные системы обработки информации и управления, 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии / А. А. Решетов, В. Ф. Сватов, А. Э. Сидорова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: процессор Core i3 или аналогичные (от 2ГГц) ; объем свободной памяти на жестком диске от 100 Мб ; объем оперативной памяти RAM от 2 Гб ; операционная система Windows 7 и старше. - URL: https://educon2.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=802342. - ISBN 978-5-9961-2752-8</p>	ЭР	30	100	+
2.	<p>Новожилов, Олег Петрович. 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 https://e.lanbook.com/book/152181</p>	ЭР	30	100	+
3.	<p>Щука, Александр Александрович. 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: https://urait.ru/bcode/490608</p>	ЭР	30	100	+

4.	<p>Миленина, Светлана Александровна. 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: https://urait.ru/bcode/489302</p>	ЭР	30	100	+
5.	<p>Сажнев, Александр Михайлович. 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 https://urait.ru/bcode/492264</p>	ЭР	30	100	+