

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянецв  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Электронные промышленные устройства

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»  
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний о типовых электронных промышленных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- усвоение обучающимся принципов функционирования типовых электронных устройств и применения их в различных областях;
- формирование у обучающихся знаний о конструкции типовых электронных устройств;
- усвоение обучающимся областей и особенностей применения электронных промышленных устройств.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Компоненты электронной техники;
- Проектирование электронной компонентной базы;
- Материалы электронной техники;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники;
- Схемотехника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Основы мехатроники и робототехники;
- Моделирование электронных устройств.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен ар-	ПК-1.1 Разрабатыва-	– знать: конструкцию

	<p>гументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p>ет и собирает несложные схемы опытных электронных изделий</p>	<p>типовых электронных промышленных устройств.  – уметь: разрабатывать схемы электронных промышленных устройств типового назначения.  – владеть: навыками графического изображения электрических схем.</p>
		<p>ПК-1.3 Проводит исследования характеристик электронных изделий на физической и компьютерной моделях</p>	<p>– знать: основные характеристики электронных промышленных устройств.  – уметь: моделировать работу электронных промышленных устройств с использованием систем визуального и численного моделирования.  – владеть: системами визуального и численного моделирования.</p>
		<p>ПК-1.4 Проводит анализ результатов измерений и испытаний опытных образцов электронных изделий</p>	<p>– знать: основные параметры, характеризующие электронные промышленные устройства.  – уметь: оценивать работоспособность и применимость электронных устройств по их параметрам.  – владеть: навыками расчета несложных электронных промышленных устройств.</p>
	<p>ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники</p>	<p>ПК-2.1 Строит физические и математические модели электронных изделий</p>	<p>– знать: основные способы математического моделирования электронных промышленных устройств.  – уметь: осуществлять моделирование</p>

	<p>различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>		<p>работы электронных промышленных устройств. – владеть: навыками моделирования электронных промышленных устройств.</p>
		<p>ПК-2.2 Использует элементы электронной компонентной базы</p>	<p>– знать: компонентную базу электронных промышленных устройств. – уметь: выбирать компонентную базу для реализации электронных промышленных устройств. – владеть: навыками подбора электронных компонентов.</p>
	<p>ПК-3: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-3.1 Составляет техническое задание на проектирование электронных изделий</p>	<p>– знать: принципы составления технического задания на проектирование электронных приборов и устройств. – уметь: составлять техническое задание на проектирование электронных приборов и устройств. – владеть: методами и методиками составления технического задания на проектирование электронных приборов и устройств.</p>
		<p>ПК-3.2 Применяет принципы конструирования отдельных блоков электронных изделий</p>	<p>– знать: типовые блоки электронных промышленных устройств. – уметь: конструировать электронные промышленные устройства из типовых блоков. – владеть: навыками конструирования отдельных блоков электронных про-</p>

			мысленных устройств.
		ПК-3.3 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные параметры и характеристики электронных промышленных устройств.</li> <li>– уметь: рассчитывать характеристики электронных промышленных устройств.</li> <li>– владеть: навыками расчета характеристик электронных промышленных устройств.</li> </ul>
		ПК-3.4 Подготавливает принципиальные и монтажные электрические схемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы разработки принципиальных и монтажных электрических схем.</li> <li>– уметь: подготавливать электрические схемы электронных промышленных устройств.</li> <li>– владеть: навыками разработки и чтения принципиальных и монтажных схем электронных промышленных устройств.</li> </ul>
		ПК-3.5 Применяет встроенные средства автоматизированного проектирования электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные средства автоматизированного проектирования электронных приборов и устройств.</li> <li>– уметь: применять средства автоматизированного проектирования электронных приборов и устройств.</li> <li>– владеть: навыками автоматизированного проектирования электронных приборов и устройств.</li> </ul>

	<p>ПК-4: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-4.1 Формирует законченный отчет по проектно-конструкторским работам</p>	<p>– знать: требования к отчетности по проектно-конструкторским работам для электронных приборов и устройств.  – уметь: формировать отчетность по проектно-конструкторским работам для электронных приборов и устройств.  – владеть: навыками формирования отчетности по проектно-конструкторским работам для электронных приборов и устройств.</p>
		<p>ПК-4.2 Оформляет пакет документов конструкторской документации в соответствии с требованиями государственных стандартов и иных нормативных документов и условий</p>	<p>– знать: требования к оформлению конструкторской документации для электронных приборов и устройств.  – уметь: оформлять конструкторскую документацию для электронных приборов и устройств.  – владеть: методами и методиками оформления конструкторской документации для электронных приборов и устройств.</p>
		<p>ПК-4.3 Пользуется специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации</p>	<p>– знать: специальное программное обеспечение разработки проектной и конструкторской документации для электронных приборов и устройств.  – уметь: использовать специальное программное обеспечение разработки проектной и кон-</p>

			<p>структорской документации для электронных приборов и устройств.</p> <p>– владеть: навыками работы со специальным программным обеспечением разработки проектной и конструкторской документации для электронных приборов и устройств.</p>
	<p>ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники</p>	<p>ПК-5.1 Демонстрирует знание методов проверки измерительного, диагностического, технологического оборудования</p>	<p>– знать: основные требования, предъявляемые к типовым электронным промышленным устройствам, и контролируемые параметры.</p> <p>– уметь: проверять соответствие действительных параметров электронных промышленных устройств паспортным.</p> <p>– владеть: навыками расчета параметров электронных промышленных устройств.</p>
		<p>ПК-5.2 Применяет методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования</p>	<p>– знать: основные методы испытания электронных устройств.</p> <p>– уметь: анализировать полученные характеристики электронных промышленных устройств и рассчитывать их.</p> <p>– владеть: навыками проверки электронных устройств на соответствие заявленному функционалу.</p>
	<p>ПК-6: Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуата-</p>	<p>ПК-6.1 Демонстрирует знания методов, средств диагностики и наладки электрон-</p>	<p>– знать: основные типовые неисправности электронных промышленных</p>

	цию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	ной техники	устройств. – уметь: оценивать работоспособность электронного устройства. – владеть: методами испытания и наладки электронных устройств.
--	---	-------------	---

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>396</b>	216	180
	<i>зачетных единиц</i>	<b>11</b>	6	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>60</b>	32	28
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>104</b>	48	56
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	18	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>106</b>	82	24
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>72</b>	36	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0



## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Аналоговые электронные устройства;

Тема 1.1 Электронные усилители (Усилитель постоянного тока. Полоса усиления. Усилители низких и высоких частот. Дифференциальный усилитель. Операционный усилитель. Масштабный и логарифмический усилители. Интегрирующий усилитель. Измерительные усилители.);

Тема 1.2 Источники питания (Первичные и вторичные источники питания. Импульсные преобразователи напряжения. Стабилизаторы напряжения и тока. Выпрямители. Инверторы.);

Тема 1.3 Аналоговые фильтры (Фильтры высоких и низких частот. Полосовые фильтры. Режекторные фильтры. Фазовые фильтры. Активные и пассивные фильтры.);

Тема 1.4 Устройства на базе операционных усилителей (Интегратор. Дифференциатор. Сумматор. Компаратор. Гиратор. Аналоговые регуляторы. Преобразователь отрицательного сопротивления. Пиковый детектор. Генераторы сигналов различной формы.);

Тема 1.5 Устройства передачи и приема сигналов (Излучающие антенны. Приемные антенны. Виды модуляции.);

Раздел 2 Логические и цифровые устройства;

Тема 2.1 Триггеры (RS-триггер. D-триггер. T-триггер. JK-триггер. Тактирование триггеров. Асинхронные и синхронные триггеры.);

Тема 2.2 Логические устройства (Регистр. Шифратор. Дешифратор. Мультиплексор. Демультимплексор. Цифровой компаратор. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ и реализация остальных логических функций на их базе.);

Тема 2.3 Устройства вычислительной техники (Микропроцессор. Чипсет. Оперативное запоминающее устройство. Постоянное запоминающее устройство. Контроллеры периферии. Объединительные платы.);

Тема 2.4 Цифровые регуляторы и фильтры (Цифровые регуляторы, их реализация и свойства. Цифровые фильтры, их реализация и свойства);

Раздел 3 Устройства сопряжения;

Тема 3.1 Аналогово-цифровые преобразователи (Параметры АЦП: Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП. Последовательные АЦП.);

Тема 3.2 Цифро-аналоговые преобразователи (Параметры ЦАП. Последовательные ЦАП: Параллельные ЦАП.);

Тема 3.3 Другие устройства сопряжения (Модуляторы. Демодуляторы. Кодеры. Декодеры. Цифровые сигнальные процессоры.).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Электронные усилители	6	
Тема 1.2.	Первичные и вторичные источники питания. Импульсные преобразователи напряжения.	4	
Тема 1.3.	Фильтры высоких и низких частот. Полосовые фильтры. Режекторные фильтры.	6	
Тема 1.4.	Устройства на базе операционных усилителей	6	
Тема 1.5.	Излучающие антенны. Приемные антенны.	4	
Тема 2.1.	RS-триггер. D-триггер. T-триггер. JK-триггер.	4	
Тема 2.2.	Логические устройства	6	
Тема 2.3.	Устройства вычислительной техники	4	
Тема 2.4.	Цифровые регуляторы и фильтры	8	
Тема 3.1.	Аналогово-цифровые преобразователи	6	
Тема 3.2.	Цифро-аналоговые преобразователи	6	
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.3.	Расчет аналоговых фильтров и их характеристик	18	
Тема 1.4.	Расчет схем на основе операционных усилителей	18	
Тема 2.1.	Построение и анализ схем на основе триггеров	18	
Тема 2.2.	Анализ и синтез цифровых регуляторов и фильтров	18	
Тема 3.1.	Расчет параметров АЦП	16	
Тема 3.2.	Расчет параметров ЦАП	16	
<b>Итого:</b>		<b>104</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
-----------------------------	-------------------------	---------------------------

плины		дем.час	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ.час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Тема курсового проекта определяется темами, разрабатываемыми обучающимся в рамках дисциплины "Проектная деятельность" и собственным желанием обучающегося	54	
<b>Итого:</b>		<b>54</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ.час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	35	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	35	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о	36	

	практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.		
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (6 семестр)</i>	36	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (7 семестр)</i>	36	
<b>Итого:</b>		<b>232</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Браммер, Ю.А. Цифровые устройства : учебное пособие для вузов / Ю.А. Браммер, И.Н. Пащук. – Москва : Высшая школа, 2004. – 229 с. : ил.;

2 Нарышкин, А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А.К. Нарышкин. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. – 318 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование: Радиоэлектроника).;

3 Тимофеев, А. С. Основы теории цифровых устройств и цифровые интегральные схемы : учебное пособие для вузов / А.С. Тимофеев ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2007. – 288 с. : ил.;

4 Кузнецов, А.В. Аналоговая и цифровая электроника : учебное пособие / А.В. Кузнецов, К.А. Палагута, П.И. Савостин. – Москва : МГИУ, 2010. – 262 с. : ил.;

5 Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие / Ю. В. Новиков. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 344 с. : табл., схем. – ISBN 5-9556-0082-5. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233202> (дата обращения: 03.04.2021);

6 Глинкин, Е. И. Схемотехника микропроцессорных средств / Е. И. Глинкин, М. Е. Глинкин. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 149 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277687> (дата обращения: 03.04.2021);

7 Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 535 с. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429075> (дата обращения: 03.04.2021).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

Составитель(и):

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Электронные промышленные устройства»

по направлению подготовки (специальности)  
**11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**  
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)  
форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний о типовых электронных промышленных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- усвоение обучающимся принципов функционирования типовых электронных устройств и применения их в различных областях;
- формирование у обучающихся знаний о конструкции типовых электронных устройств;
- усвоение обучающимся областей и особенностей применения электронных промышленных устройств.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Компоненты электронной техники;
- Проектирование электронной компонентной базы;
- Материалы электронной техники;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники;
- Схемотехника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Основы мехатроники и робототехники;
- Моделирование электронных устройств.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен аргументировано выбирать и реализовать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает несложные схемы опытных электронных изделий	– знать: конструкцию типовых электронных промышленных устройств. – уметь: разрабатывать схемы электронных промышленных устройств типового назначения. – владеть: навыками графического изображения электрических схем.
		ПК-1.3 Проводит исследования характеристик электронных изделий на физической и компьютерной моделях	– знать: основные характеристики электронных промышленных устройств. – уметь: моделировать работу электронных промышленных устройств с использованием систем визуального и численного моделирования. – владеть: системами визуального и численного моделирования.
		ПК-1.4 Проводит анализ результатов измерений и испытаний опытных образцов электронных изделий	– знать: основные параметры, характеризующие электронные промышленные устройства. – уметь: оценивать работоспособность и применимость электронных устройств по их параметрам. – владеть: навыками расчета несложных электронных промышленных



			устройств.
	ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-2.1 Строит физические и математические модели электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные способы математического моделирования электронных промышленных устройств.</li> <li>– уметь: осуществлять моделирование работы электронных промышленных устройств.</li> <li>– владеть: навыками моделирования электронных промышленных устройств.</li> </ul>
		ПК-2.2 Использует элементы электронной компонентной базы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: компонентную базу электронных промышленных устройств.</li> <li>– уметь: выбирать компонентную базу для реализации электронных промышленных устройств.</li> <li>– владеть: навыками подбора электронных компонентов.</li> </ul>
	ПК-3: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1 Составляет техническое задание на проектирование электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы составления технического задания на проектирование электронных приборов и устройств.</li> <li>– уметь: составлять техническое задание на проектирование электронных приборов и устройств.</li> <li>– владеть: методами и методиками составления технического задания на проектирование электронных приборов и устройств.</li> </ul>
		ПК-3.2 Применяет принципы конструирования отдельных	– знать: типовые блоки электронных промышленных

		<p>блоков электронных изделий</p>	<p>устройств. – уметь: конструировать электронные промышленные устройства из типовых блоков. – владеть: навыками конструирования отдельных блоков электронных промышленных устройств.</p>
		<p>ПК-3.3 Проводит оценочные расчеты характеристик электронных изделий</p>	<p>– знать: основные параметры и характеристики электронных промышленных устройств. – уметь: рассчитывать характеристики электронных промышленных устройств. – владеть: навыками расчета характеристик электронных промышленных устройств.</p>
		<p>ПК-3.4 Подготавливает принципиальные и монтажные электрические схемы</p>	<p>– знать: принципы разработки принципиальных и монтажных электрических схем. – уметь: подготавливать электрические схемы электронных промышленных устройств. – владеть: навыками разработки и чтения принципиальных и монтажных схем электронных промышленных устройств.</p>
		<p>ПК-3.5 Применяет встроенные средства автоматизированного проектирования электронных изделий</p>	<p>– знать: основные средства автоматизированного проектирования электронных приборов и устройств. – уметь: применять средства автоматизированного проектирования электронных приборов и устройств.</p>

			<p>зированной проектирования электронных приборов и устройств.</p> <p>– владеть: навыками автоматизированного проектирования электронных приборов и устройств.</p>
	<p>ПК-4: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-4.1 Формирует законченный отчет по проектно-конструкторским работам</p>	<p>– знать: требования к отчетности по проектно-конструкторским работам для электронных приборов и устройств.</p> <p>– уметь: формировать отчетность по проектно-конструкторским работам для электронных приборов и устройств.</p> <p>– владеть: навыками формирования отчетности по проектно-конструкторским работам для электронных приборов и устройств.</p>
<p>ПК-4.2 Оформляет пакет документов конструкторской документации в соответствии с требованиями государственных стандартов и иных нормативных документов и условий</p>		<p>– знать: требования к оформлению конструкторской документации для электронных приборов и устройств.</p> <p>– уметь: оформлять конструкторскую документацию для электронных приборов и устройств.</p> <p>– владеть: методами и методиками оформления конструкторской документации для электронных приборов и устройств.</p>	
<p>ПК-4.3 Пользуется специальным программным обеспечением</p>		<p>– знать: специальное программное обеспечение разработки</p>	

		<p>нием для разработки проектной и конструкторской документации</p>	<p>ботки проектной и конструкторской документации для электронных приборов и устройств.  – уметь: использовать специальное программное обеспечение разработки проектной и конструкторской документации для электронных приборов и устройств.  – владеть: навыками работы со специальным программным обеспечением разработки проектной и конструкторской документации для электронных приборов и устройств.</p>
	<p>ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники</p>	<p>ПК-5.1 Демонстрирует знание методов проверки измерительного, диагностического, технологического оборудования</p>	<p>– знать: основные требования, предъявляемые к типовым электронным промышленным устройствам, и контролируемые параметры.  – уметь: проверять соответствие действительных параметров электронных промышленных устройств паспортным.  – владеть: навыками расчета параметров электронных промышленных устройств.</p>
		<p>ПК-5.2 Применяет методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования</p>	<p>– знать: основные методы испытания электронных устройств.  – уметь: анализировать полученные характеристики электронных промышленных устройств и рассчитывать их.</p>

			– владеть: навыками проверки электронных устройств на соответствие заявленному функционалу.
	ПК-6: Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	ПК-6.1 Демонстрирует знания методов, средств диагностики и наладки электронной техники	– знать: основные типовые неисправности электронных промышленных устройств. – уметь: оценивать работоспособность электронного устройства. – владеть: методами испытания и наладки электронных устройств.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	академ. час.	<b>396</b>	216	180
	зачетных единиц	<b>11</b>	6	5
Лекции, академ. час.		<b>60</b>	32	28
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, академ. час.		<b>104</b>	48	56
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовой проект, академ. час.		<b>54</b>	18	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>106</b>	82	24
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, академ. час.		<b>72</b>	36	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Аналоговые электронные устройства;

Тема 1.1 Электронные усилители (Усилитель постоянного тока. Полоса усиления. Усилители низких и высоких частот. Дифференци-

альный усилитель. Операционный усилитель. Масштабный и логарифмический усилители. Интегрирующий усилитель. Измерительные усилители.);

Тема 1.2 Источники питания (Первичные и вторичные источники питания. Импульсные преобразователи напряжения. Стабилизаторы напряжения и тока. Выпрямители. Инверторы.);

Тема 1.3 Аналоговые фильтры (Фильтры высоких и низких частот. Полосовые фильтры. Режекторные фильтры. Фазовые фильтры. Активные и пассивные фильтры.);

Тема 1.4 Устройства на базе операционных усилителей (Интегратор. Дифференциатор. Сумматор. Компаратор. Гиратор. Аналоговые регуляторы. Преобразователь отрицательного сопротивления. Пиковый детектор. Генераторы сигналов различной формы.);

Тема 1.5 Устройства передачи и приема сигналов (Излучающие антенны. Приемные антенны. Виды модуляции.);

Раздел 2 Логические и цифровые устройства;

Тема 2.1 Триггеры (RS-триггер. D-триггер. T-триггер. JK-триггер. Тактирование триггеров. Асинхронные и синхронные триггеры.);

Тема 2.2 Логические устройства (Регистр. Шифратор. Дешифратор. Мультиплексор. Демультимплексор. Цифровой компаратор. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ и реализация остальных логических функций на их базе.);

Тема 2.3 Устройства вычислительной техники (Микропроцессор. Чипсет. Оперативное запоминающее устройство. Постоянное запоминающее устройство. Контроллеры периферии. Объединительные платы.);

Тема 2.4 Цифровые регуляторы и фильтры (Цифровые регуляторы, их реализация и свойства. Цифровые фильтры, их реализация и свойства);

Раздел 3 Устройства сопряжения;

Тема 3.1 Аналогово-цифровые преобразователи (Параметры АЦП: Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП. Последовательные АЦП.);

Тема 3.2 Цифро-аналоговые преобразователи (Параметры ЦАП. Последовательные ЦАП: Параллельные ЦАП.);

Тема 3.3 Другие устройства сопряжения (Модуляторы. Демодуляторы. Кодеры. Декодеры. Цифровые сигнальные процессоры.).

## **6 Составитель(и):**

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).