

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 04.04.2024 15:14:26  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой электроэнергетики

\_\_\_\_\_ Г.А. Хмара

«30» августа 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Промышленная электроника

направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль): Электропривод и автоматика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – освоение обучающимися основных теоретических и практических положений электроники, применение современной базы электронных устройств.

Задачи дисциплины: формирование необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей, принципов действия, свойств, областей применения и возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов, умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств, использование современных вычислительных средств для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами, знание параметров и характеристик полупроводниковых устройств, базовых элементов, их свойств и сравнительных характеристик, параметров, свойств и характеристик интегральных схем элементов, ознакомление студентов с методами и средствами схемотехнического проектирования электронных схем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленная электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- физические явления и эффекты, используемые для реализации электронных систем;

- обозначения и назначение основных электронных элементов;

- основные параметры и характеристики типовых электронных узлов;

Уметь

- применять требования проектной и рабочей технической документации в профессиональной деятельности;

- производить расчет типовых схем электронных устройств;

Владеть

- методами составления, компоновки блок схем и функциональных узлов электронных устройств.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать (З1) методы сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, критерии выбора целесообразного решения, типовые технические решения и правила оформления предпроектной документации
		уметь (У1) пользоваться методами сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, выбирать критерии целесообразного решения

		владеть (В1) навыком сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, методами анализа выбора критериев целесообразного решения	
	<p>ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	знать (З2) задачи проектирования и эксплуатации электронных устройств, читать схемы типовых технических решений	
		уметь (У2) производить расчеты типовых схем электронных устройств, пользоваться методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	
		владеть (В2) навыком оформления предпроектной документации, навыком эксплуатации электронных устройств, методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	знать (З3) обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов	
		уметь (У3) производить расчет типовых схем электронных устройств	
		владеть (В3) методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	
		<p>ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	знать (З4) методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования
			уметь (У4) пользоваться знаниями организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, производить расчеты типовых схем электронных устройств
			владеть (В4) способами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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	18	18	18	54	0	Зачет
заочная	4 / 7	6	6	6	86	4	Зачет

## 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	1	-	-	2	3	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.4	Тест
								ПКС-2.1	Тест
								ПКС-2.2	Тест
2	2	Полупроводниковые элементы	3	4	4	8	19	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
3	3	Усилители	2	2	2	7	13	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
4	4	Автогенераторы	2	2	2	7	13	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест

5	5	Базовые логические элементы	2	2	2	7	13	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
6	6	Последовательностные цифровые элементы	2	2	4	8	16	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
7	7	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую	2	2	-	3	7	ПКС-1.1	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Типовой расчёт, Тест
8	8	Комбинационные логические устройства	2	2	2	6	12	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
9	9	Разновидности элементов памяти	2	2	2	6	12	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой

									расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
10	Зачет		-	-	-	0	0	ПКС-1.1	Вопросы к зачету
								ПКС-1.4	Вопросы к зачету
								ПКС-2.1	Вопросы к зачету
								ПКС-2.2	Вопросы к зачету
Итого:			18	18	18	54	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все- го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия и определения	0,25	-	-	4,75	5	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.4	Тест
								ПКС-2.1	Тест
								ПКС-2.2	Тест
2	2	Полупроводниковые элементы	1,75	2	4	13,25	21	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
3	3	Усилители	1	2	-	10,5	13,5	ПКС-1.1	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Типовой расчёт, Тест
4	4	Автогенераторы	0,5	-	-	10,5	11	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.4	
								ПКС-2.1	
								ПКС-2.2	
5	5	Базовые логические элементы	1	1	2	10	14	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Отчет по ЛР,

									Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Отчет по ЛР, Типовой расчёт, Тест
6	6	Последовательностные цифровые элементы	0,5	1	-	13,5	15	ПКС-1.1	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-1.4	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.1	Типовой расчёт, Тест
								ПКС-2.2	Типовой расчёт, Тест
7	7	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую	-	-	-	5	5	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.4	Тест
								ПКС-2.1	Тест
								ПКС-2.2	Тест
8	8	Комбинационные логические устройства	0,5	-	-	9	9,5	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.4	Тест
								ПКС-2.1	Тест
								ПКС-2.2	Тест
9	9	Разновидности элементов памяти	0,5	-	-	9,5	10	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.4	Тест
								ПКС-2.1	Тест
								ПКС-2.2	Тест
10	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-1.1	Вопросы к зачету
								ПКС-1.4	Вопросы к зачету
								ПКС-2.1	Вопросы к зачету
								ПКС-2.2	Вопросы к зачету
Итого:			6	6	6	90	108		

## 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 p-n-перехода. Характеристики и параметры p-n-перехода. Виды пробоев p-n-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»*. 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  $K_{yc}$ . Анализ усилительного каскада в области низких и высоких частот. Определение коэффициента частотных искажений для этих частот. Амплитудная характеристика усилителя. Обратные связи в усилителях. Основные способы введения обратной связи в усилителях. Конкретные схемы усилителей с обратной связью. Влияние обратной связи на коэффициент усиления.

Раздел 4. «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.

Раздел 5. «Базовые логические элементы». Определение, основные параметры. Основные логические функции, выполняемые этими элементами. Элементы диодной логики. Быстродействие элементов. Элементы диодно-транзисторной логики. Коэффициент объединения, разветвления. Элементы ТТЛ.

Раздел 6. «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. Сумматоры по модулю два. Полные и неполные сумматоры.

Раздел 7. «Основные системы счисления». Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую. Таблица соответствия чисел различных систем счисления.

Раздел 8. «Комбинационные логические устройства». Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Их назначение, схемы, таблицы истинности.

Раздел 9. «Разновидности элементов памяти». Основные понятия и определения. Разновидности элементов памяти. Классификация, типы и назначение элементов памяти. Структурные схемы элементов памяти. Временные диаграммы.

## 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	1	0,25	-	Введение. Основные понятия и определения
2	2	3	1,75	-	Полупроводниковые элементы
3	3	2	1	-	Усилители
4	4	2	0,5	-	Автогенераторы
5	5	2	1	-	Базовые логические элементы
6	6	2	0,5	-	Последовательностные цифровые элементы

7	7	2	-	-	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую
8	8	2	0,5	-	Комбинационные логические устройства
9	9	2	0,5	-	Разновидности элементов памяти
Итого:		18	6	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	2	-	Полупроводниковые элементы
2	3	2	2	-	Усилители
3	4	2	-	-	Автогенераторы
4	5	2	1	-	Базовые логические элементы
5	6	2	1	-	Последовательностные цифровые элементы
6	7	2	-	-	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую
7	8	2	-	-	Комбинационные логические устройства
8	9	2	-	-	Разновидности элементов памяти
Итого:		18	6	-	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	2	-	Исследование характеристик и параметров полупроводникового диода и стабилитрона
2	2, 3	2	2	-	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном в схеме с общим эмиттером
3	3	2	-	-	Исследование отрицательных обратных связей в усилителе
4	4	2	-	-	Исследование автогенератора с мостом Вина
5	1	2	2	-	Исследование работы логических элементов «и-не», «или-не».
6	2	4	-	-	Исследование триггеров и счетчиков импульсов на триггерах
7	4	2	-	-	Исследование регистров
8	5	2	-	-	Исследование полных цифровых сумматоров
Итого:		18	6	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	2	4,75	-	Введение. Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	8	13,25	-	Полупроводниковые элементы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
3	3	7	10,5	-	Усилители	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам

4	4	7	10,5	-	Автогенераторы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
5	5	7	10	-	Базовые логические элементы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
6	6	8	13,5	-	Последовательные цифровые элементы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
7	7	3	5	-	Основные системы счисления. Принцип перевода чисел из одной системы счисления в другую	Изучение теоретического материала по разделу
8	8	6	9	-	Комбинационные логические устройства	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
9	9	6	9,5	-	Разновидности элементов памяти	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
10	1-9	0	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		54	90	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## **7. Контрольные работы**

Контрольная работа для заочной формы обучения – 7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).

Цель контрольной работы - закрепление у обучающихся теоретических знаний в области промышленной электроники, приобретение практических навыков выбора современных средств и методов построения простейших электронных устройств.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую

литературу, выполнить решение представленных в методических указаниях заданий по вариантам.

Контрольная работа выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Оформляется в виде пояснительной записки формата А4, скрепленной степлером, либо в пластиковой обложке либо, в крайнем случае, в отдельной тетради. На титульном листе (обложке) указывается наименование направления обучения, дисциплины, фамилию, имя и отчество студента, фамилия и должность преподавателя, номер варианта.

При оформлении каждой задачи следует приводить полную запись условия задачи, таблицу с исходными данными своего варианта, исходную схему с принятыми буквенными обозначениями. Все элементы схем, приводимые в работе, должны быть начерчены в строгом соответствии с требованиями стандартов. Под всеми рисунками указывается их название и ставится порядковый номер.

При оформлении контрольной работы нужно указать полный ход решения конкретной задачи, то есть недопустимо приведение только конечного результата без приведения полного расчета. Также, расчеты должны сопровождаться пояснительным текстом. Числовые значения величин следует подставлять в основных единицах. Окончательный результат расчёта должен быть вычислен с точностью до трёх значимых цифр.

В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

## 7.2. Тематика контрольных работ.

В рамках контрольной работы обучающиеся ЗФО выполняют часть упрощенного инженерного расчета усилителя мощности, работающего на низкоомную нагрузку или автогенератора с мостом Вина. Подробное описание и содержание пояснительной записки содержится в методических указаниях к выполнению контрольной работы по дисциплине.

## 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		
1	Тест по темам 1-й аттестации	0-10
2	Сдача типовых расчётов по темам 1-й аттестации	0-10
3	Выполнение лабораторной работы №1	0-5
4	Выполнение лабораторной работы №2	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
5	Тест по темам 2-й аттестации	0-10
6	Сдача типовых расчётов по темам 2-й аттестации	0-10
7	Выполнение лабораторной работы №3	0-5
8	Выполнение лабораторной работы №4	0-5
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
9	Тест по темам 3-й аттестации	0-10

10	Сдача типовых расчётов по темам 3-й аттестации	0-10
11	Выполнение лабораторной работы №5	0-5
12	Выполнение лабораторной работы №6	0-5
13	Выполнение лабораторной работы №7	0-5
14	Выполнение лабораторной работы №8	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Зачет	0 - 20
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 40
3	Выполнение и защита контрольной работы	0 - 40
	<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

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
- ЭБС «Консультант студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- ЭБС «Юрайт» - [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

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

- Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

## 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 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	Промышленная электроника	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения	625000 Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70;

		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.	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Стенд лабораторный для изучения дисциплины «Электроника и схемотехника»	625000 Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний об элементах промышленной электроники.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в методических указаниях к практическим занятиям.

### 11.2. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний об элементах промышленной электроники.

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики,

рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

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

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. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. 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, тестирование, решение заданий по образцу (типовых расчетов), выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, 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.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

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

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;

- умение студента 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: Промышленная электроника  
 Код, направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать (З1) методы сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, критерии выбора целесообразного решения, типовые технические решения и правила оформления предпроектной документации	не знает методы сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, критерии выбора целесообразного решения, типовые технические решения и правила оформления предпроектной документации	знает частично методы сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, критерии выбора целесообразного решения, типовые технические решения и правила оформления предпроектной документации	знает хорошо методы сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, критерии выбора целесообразного решения, типовые технические решения и правила оформления предпроектной документации	знает в полном объеме методы сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, критерии выбора целесообразного решения, типовые технические решения и правила оформления предпроектной документации
		уметь (У1) пользоваться методами сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, выбирать критерии целесообразного решения	не умеет пользоваться методами сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, выбирать критерии целесообразного решения	умеет с ошибками пользоваться методами сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, выбирать критерии целесообразного решения	умеет без ошибок пользоваться методами сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, выбирать критерии целесообразного решения	демонстрирует умение пользоваться методами сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, выбирать критерии целесообразного решения
		владеть (В1) навыком сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, методами анализа выбора критериев целесообразного решения	не владеет навыком сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, методами анализа выбора критериев целесообразного решения	владеет слабо навыком сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, методами анализа выбора критериев целесообразного решения	владеет хорошо навыком сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, методами анализа выбора критериев целесообразного решения	демонстрирует владение навыком сбора и анализа данных для проектирования электронных устройств, методами анализа выбора критериев целесообразного решения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знать (32) задачи проектирования и эксплуатации электронных устройств, читать схемы типовых технических решений	не знает задачи проектирования и эксплуатации электронных устройств, читать схемы типовых технических решений	знает частично задачи проектирования и эксплуатации электронных устройств, читать схемы типовых технических решений	знает хорошо задачи проектирования и эксплуатации электронных устройств, читать схемы типовых технических решений	знает в полном объеме задачи проектирования и эксплуатации электронных устройств, читать схемы типовых технических решений
		уметь (У2) производить расчеты типовых схем электронных устройств, пользоваться методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	не умеет производить расчеты типовых схем электронных устройств, пользоваться методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	умеет с ошибками производить расчеты типовых схем электронных устройств, пользоваться методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	умеет без ошибок производить расчеты типовых схем электронных устройств, пользоваться методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	демонстрирует умение производить расчеты типовых схем электронных устройств, пользоваться методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования
		владеть (В2) навыком оформления предпроектной документации, навыком эксплуатации электронных устройств, методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	не владеет навыком оформления предпроектной документации, навыком эксплуатации электронных устройств, методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	владеет слабо навыком оформления предпроектной документации, навыком эксплуатации электронных устройств, методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	владеет хорошо навыком оформления предпроектной документации, навыком эксплуатации электронных устройств, методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	демонстрирует владение навыком оформления предпроектной документации, навыком эксплуатации электронных устройств, методами и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования
ПКС-2	ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	знать (33) обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов	не знает обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов	знает частично обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов	знает хорошо обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов	знает в полном объеме обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		уметь (У3) производить расчет типовых схем электронных устройств	не умеет производить расчет типовых схем электронных устройств	умеет с ошибками производить расчет типовых схем электронных устройств	умеет без ошибок производить расчет типовых схем электронных устройств	демонстрирует умение производить расчет типовых схем электронных устройств
		владеть (В3) методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	не владеет методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	владеет слабо методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	владеет хорошо методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	демонстрирует владение методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств
	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности	знать (З4) методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	не знает методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	знает частично методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	знает хорошо методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	знает в полном объеме методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования
		уметь (У4) пользоваться знаниями организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, производить расчеты типовых схем электронных устройств	не умеет пользоваться знаниями организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, производить расчеты типовых схем электронных устройств	умеет с ошибками пользоваться знаниями организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, производить расчеты типовых схем электронных устройств	умеет без ошибок пользоваться знаниями организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, производить расчеты типовых схем электронных устройств	демонстрирует умение пользоваться знаниями организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, производить расчеты типовых схем электронных устройств
		владеть (В4) способами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования	не владеет способами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования	владеет слабо способами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования	владеет хорошо способами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования	демонстрирует владение способами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Промышленная электроника

Код, направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

№ 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	Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00109-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492282">https://urait.ru/bcode/492282</a>	ЭР*	150	100	+
2	Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00112-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492306">https://urait.ru/bcode/492306</a>	ЭР*	150	100	+
3	Джеймс, Рег Промышленная электроника / Рег Джеймс. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1136 с. — ISBN 978-5-4488-0058-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88007.html">https://www.iprbookshop.ru/88007.html</a>	ЭР*	150	100	+
4	Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для вузов / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10000-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/494863">https://urait.ru/bcode/494863</a>	ЭР*	150	100	+
5	Шаталова, Наталья Васильевна. Силовые статистические преобразователи : учебное пособие. Часть 1 / Н. В. Шаталова, Г. А. Хмара. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 122 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-2218-9 (общ.). - ISBN 978-5-9961-2219-6 (том 1) : 148.00 р. - Текст : непосредственный.	17+ЭР*	150	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Промышленная электроника\_2023\_13.03.02\_ЭАб"

Документ подготовил: Леонов Евгений Николаевич

Документ подписал: Хмара Гузель Азатовна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Хмара Гузель Азатовна		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Какюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано