

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Волгоградский институт бизнеса»

Рабочая программа учебной дисциплины

Промышленная электроника

(Наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль)

«Электроснабжение»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Естественных наук и профессиональных коммуникаций

Год набора

2027

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины
	Очная форма
	л
Зачетные единицы	3
Общее количество часов	108
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	32
– Лекционные (Л)	16
– Практические (ПЗ)	16
– Лабораторные (ЛЗ)	
– Семинарские (СЗ)	
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	22
К (Р-Г) Р (П) (+;-)	
Тестирование (+;-)	
ДКР (+;-)	
Зачет (+;-)	
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))	
Экзамен (+;- (Кол-во часов))	+ (54)

Волгоград 2026

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел	3
Раздел 2. Тематический план.....	5
Раздел 3. Содержание дисциплины.....	6
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся	8
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	10
Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами).....	14
Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии	18
Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Промышленная электроника» входит в «Обязательную» часть дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»**.

Целью дисциплины является формирование **компетенций** (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО)):

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Дескрипторы общепрофессиональной компетенции:

ОПК-4.1 Использует методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретических основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными параметрами, магнитных цепей) и применяет полученные знания при решении профессиональных задач

ОПК-4.2 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств и их элементов и использует методы анализа и моделирования при их изучении

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения индикаторов компетенций:

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
– Профессиональный стандарт Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 329н от 25.04.2023	ОПК-4.1 Использует методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретических основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными параметрами, магнитных цепей) и применяет полученные знания при решении профессиональных задач ОПК-4.2 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств и их элементов и использует методы анализа и моделирования при их изучении	Знает: ИД 1 ОПК-4.1 Методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретических основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными параметрами, магнитных цепей) (без привязки к профессиональному стандарту); ИД 2 ОПК-4.2 Принципы действия электронных устройств и их элементов (без привязки к профессиональному стандарту). Умеет: ИД 3 ОПК-4.1 Применять методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретических основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными параметрами, магнитных цепей) (без привязки к профессиональному стандарту); ИД 4 ОПК-4.2 Применять

		принципы действия электронных устройств и их элементов при решении профессиональных задач (без привязки к профессиональному стандарту). Имеет навыки: ИД 5 ОПК-4.1 Использования методов анализа, расчета и моделирования электрических цепей при изучении разделов теоретических основ электротехники (линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов, цепей с распределенными параметрами, магнитных цепей) (без привязки к профессиональному стандарту); ИД 6 ОПК-4.2 Использования принципов действия электронных устройств и их элементов при решении профессиональных задач (без привязки к профессиональному стандарту).
--	--	--

**1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность
(профиль) «Электроснабжение»**

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1.	Электроэнергетические системы и сети	Эксплуатация систем электроснабжения
2.	Теоретические основы электротехники	Эксплуатация передвижных электроустановок
3.	Электрические и электронные аппараты	

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»**;
- Учебного плана направления подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»** 2027 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

**Раздел 2. Тематический план
Очная форма обучения (полный срок)**

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				
		Все го	Аудиторные занятия		СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные задачи, решаемые электронной техникой	4	2		2	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
2	Полупроводники и их свойства	6	2	2	2	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
3	Полупроводниковые приборы	6	2	2	2	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
4	Усилители электрических сигналов	10	2	4	4	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
5	Основы цифровой электроники	6	2	2	2	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
6	Комбинационные цифровые устройства	6	2		4	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
7	Последовательностные цифровые устройства	10	2	4	4	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
8	Счетчики импульсов, классификация и принцип действия	6	2	2	2	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
Вид промежуточной аттестации(Экзамен)		54				
Итого		108	16	16	22	

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные задачи, решаемые электронной техникой. Обработка и передача информации посредством электрических сигналов. Аналоговые и цифровые устройства. Основные операции, выполняемые над сигналами электронными устройствами.

Тема 2. Полупроводники и их свойства

Зонная теория твердого тела, энергетические уровни. Собственная электропроводность полупроводников. Генерация носителей заряда. Движение свободных носителей. Примесная электропроводность. Основные и неосновные носители заряда. Пробой p-n перехода.

Тема 3. Полупроводниковые приборы. Диоды, вольтамперная характеристика, динамические свойства, основные справочные параметры. Диодные выпрямители. Стабилитрон, принцип действия и вольтамперная характеристика. Параметрические стабилизаторы напряжения. Биполярный транзистор, принцип действия и характеристики. Работа биполярного транзистора в активном режиме. Полевой транзистор, классификация, принцип действия и характеристики.

Тема 4. Усилители электрических сигналов.

Усилители различного назначения, их основные характеристики и показатели работы. Обратная связь в усилителях. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Анализ по постоянному и переменному токам. Температурная стабильность каскадов на биполярном транзисторе. Двухтактный усилитель. Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители, идеальная модель, схемы включения, характеристики.

Тема 5. Основы цифровой электроники.

Импульсные сигналы и их основные характеристики. Транзисторный ключ. Принципы функционирования и основные характеристики ключевых элементов. Основы алгебры логики. Теоремы алгебры логики. Основные системы счисления. Основные логические элементы. Элементы диодной логики. Элементы диодно-транзисторной логики. Элементы ТТЛ и КМОП.

Тема 6. Комбинационные цифровые устройства

Функциональные узлы комбинационного типа, принципы построения. Назначение устройств комбинационного типа, схемы и таблицы истинности шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, сумматоров и компараторов. Арифметико-логическое устройство.

Тема 7. Последовательностные цифровые устройства. Функциональные узлы последовательностного типа, принципы построения. Триггеры, классификация и принцип действия. Таблицы переходов. Применение триггеров.

Тема 8. Счетчики импульсов, классификация и принцип действия.

Регистры, назначение и принцип действия. Параллельные и сдвиговые регистры. Запоминающие устройства.

3.2. Содержание практического блока дисциплины

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Основные задачи, решаемые электронной техникой
ПЗ 2	Полупроводники и их свойства
ПЗ 3, 4	Полупроводниковые приборы
ПЗ 5	Усилители электрических сигналов
ПЗ 6, 7	Основы цифровой электроники
ПЗ 8	Комбинационные цифровые устройства

3.3. Образовательные технологии

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебног о заняти я	Форма / Методы интерактивног о обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Основные задачи, решаемые электронной техникой	ПЗ	Метод кейсов	75
2	Полупроводники и их свойства	Л	Лекция- ситуация	25
3	Полупроводниковые приборы	ПЗ	Метод кейсов	75
4	Усилители электрических сигналов	ПЗ	Мозговой штурм	25
5	Основы цифровой электроники	Л	Мозговой штурм	50
6	Комбинационные цифровые устройства	ПЗ	Метод кейсов	75
7	Последовательностные цифровые устройства	ПЗ	Метод кейсов	75
8	Счетчики импульсов, классификация и принцип действия	ПЗ	Деловая игра	75
Итого				29,68%

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся
4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Основные задачи, решаемые электронной техникой	1, 2	1, 3, 5
2	Полупроводники и их свойства	3, 4, 5, 6	1, 3, 5
3	Полупроводниковые приборы	7, 8, 9	3, 4, 5
4	Усилители электрических сигналов	10, 11, 12, 13	2, 3, 4, 5
5	Основы цифровой электроники	14, 15, 16	3, 4, 5
6	Комбинационные цифровые устройства	17, 18	2, 3, 5
7	Последовательностные цифровые устройства	19-25	1, 3, 5
8	Счетчики импульсов, классификация и принцип действия	26, 27, 28	2, 3, 5, 6

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

Тема 1. Основные задачи, решаемые электронной техникой

1. Обработка и передача информации посредством электрических сигналов.
2. Аналоговые электронные устройства.
3. Цифровые электронные устройства.
4. Основные операции, выполняемые над сигналами электронными устройствами.

Тема 2. Полупроводники и их свойства

1. Особенности полупроводниковых материалов.
2. Собственные полупроводники. Концентрация носителей заряда.
3. Примесные полупроводники. Полупроводники p-типа.
4. Примесные полупроводники. Полупроводники n-типа.
5. Дрейфовый и диффузионный токи.

Тема 3. Полупроводниковые приборы

1. Полупроводниковый диод, p-n-переход.
2. Вольтамперная характеристика диода.
3. Применение диодных приборов.
4. Пробой p-n-перехода. Стабилитрон.
5. Принцип действия биполярных транзисторов.
6. Принцип действия и особенности полевых транзисторов.

Тема 4. Усилители электрических сигналов

1. Усилители. Основные параметры усилителей.
2. Обратная связь в усилителях. ООС и ПОС.
3. Усилительные каскады на биполярном транзисторе.
3. Дифференциальный каскад
4. Операционный усилитель. Характеристики ОУ
5. Инвертирующий усилитель и сумматор на ОУ.
6. Интегратор и компаратор на ОУ.

Тема 5. Основы цифровой электроники

1. Импульсный сигнал, основные характеристики.
2. Основные системы счисления.
3. Тождества и законы алгебры логики.
4. Преобразование логических выражений.
5. Логические элементы и их комбинации.

Тема 6. Комбинационные цифровые устройства

1. Назначение шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров, демultipлексоров.
2. Схемы шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров, демultipлексоров.
3. Цифровые сумматоры.
4. Цифровые компараторы.
5. Арифметико-логическое устройство.

Тема 7. Последовательностные цифровые устройства

1. Асинхронные триггеры.
2. Синхронные триггеры.
3. Счетчики импульсов. Виды счетчиков.
4. Параллельные, сдвигающие и реверсивные регистры.
5. Классификация запоминающих устройств.

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе УМК по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе УМК по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе УМК по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Основные задачи, решаемые электронной техникой	УО		ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
2	Полупроводники и их свойства	УО	КМ	ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
3	Полупроводниковые приборы	ЛС	МШ	ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
4	Усилители электрических сигналов	УО	КМ	ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
5	Основы цифровой электроники	УО	МШ	ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
6	Комбинационные цифровые устройства	УО		ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2
7	Последовательностные цифровые устройства	УО	КМ	ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1

					ИД 6 ОПК-4.2
8	Счетчики импульсов, классификация и принцип действия	УО	ДИ	ПРВ	ИД 1 ОПК-4.1 ИД 2 ОПК-4.2 ИД 3 ОПК-4.1 ИД 4 ОПК-4.2 ИД 5 ОПК-4.1 ИД 6 ОПК-4.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

УО – устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

ПРВ – проверка рефератов, отчетов, рецензий, аннотаций, конспектов, графического материала, эссе, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

МШ – Метод мозгового штурма;

КМ – Кейс-метод;

ДИ – Деловая игра;

ЛС – Лекция-ситуация.

5.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень практических (семинарских) заданий

Практическая работа №1. Исследование полупроводникового диода

Цель: Снять вольт-амперную характеристику (ВАХ) кремниевого диода и определить его основные параметры.

Задание:

1. Собрать схему для исследования прямой ветви ВАХ диода.
2. Изменяя напряжение от 0 до 0.8 В с шагом 0.1 В, измерить прямой ток через диод.
3. Собрать схему для исследования обратной ветви ВАХ.
4. Изменяя обратное напряжение от 0 до 25 В, измерить обратный ток.
5. Построить график ВАХ в прямом и обратном включении.
6. Определить по графику прямое падение напряжения при заданном токе и величину обратного тока при заданном обратном напряжении.

Практическая работа №2. Исследование однофазного неуправляемого выпрямителя

Цель: Изучить работу выпрямителя на активную нагрузку и проанализировать форму выходного напряжения.

Задание:

1. Собрать схему однофазного мостового выпрямителя.
2. Подключить к выходу активную нагрузку (резистор).
3. С помощью осциллографа снять и зарисовать осциллограмму выходного напряжения.
4. Измерить среднее значение выходного напряжения ($U_{ср}U_{\{ср\}}U_{ср}$) и действующее значение входного напряжения ($U_{вх}U_{\{вх\}}U_{вх}$).
5. Рассчитать коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения и сравнить его с теоретическим значением.

Практическая работа №3. Исследование тиристора

Цель: Изучить принцип действия и снять вольт-амперную характеристику тиристора, определить ток удержания. **Задание:**

1. Собрать схему для исследования тиристора (управляемого кремниевых выпрямителя).
2. Снять ВАХ тиристора, изменяя анодное напряжение и ток управления.
3. Зафиксировать напряжение включения тиристора.
4. Определить минимальный ток управления, необходимый для включения тиристора, и ток удержания.
5. Сделать вывод о влиянии тока управления на работу прибора.

Практическая работа №4. Исследование логического элемента «И-НЕ» (2И-НЕ)

Цель: Изучить работу базового логического элемента ТТЛ/КМОП логики, составить таблицу истинности.

Задание:

1. Собрать схему на базе микросхемы (например, К155ЛА3).
2. Подавая на входы комбинации логических уровней «0» и «1» (с помощью переключателей), измерить уровень сигнала на выходе.
3. Заполнить таблицу истинности для элемента «И-НЕ».
4. Проверить работоспособность элемента при различных нагрузках (подключение светодиода).

Практическая работа №5. Исследование нереверсивного магнитного пускателя

Цель: Изучить конструкцию и принцип действия магнитного пускателя, собрать схему управления асинхронным двигателем.

Задание:

1. Ознакомиться с устройством магнитного пускателя (катушка, главные и вспомогательные контакты).
2. По принципиальной схеме собрать силовую цепь и цепь управления нереверсивным пуском асинхронного двигателя малой мощности.
3. Проверить работу схемы: пуск, останов (с помощью кнопок «Пуск» и «Стоп»).
4. Проверить наличие электрической блокировки (если предусмотрено схемой).

Практическая работа №6. Программирование простого цикла в ПЛК (на примере LOGO! или Siemens S7)

Цель: Получить базовые навыки программирования логических контроллеров на языке релейно-контактных схем (Ladder Diagram).

Задание:

1. Создать программу, реализующую мигание лампы с периодом: светится 3 секунды, не светится 2 секунды.
2. Использовать таймеры (On-Delay Timer) для формирования интервалов времени.
3. Загрузить программу в ПЛК и проверить ее работоспособность на физическом стенде или в эмуляторе.
4. Модифицировать программу для реализации бегущих огней на трех светодиодах.

Практическая работа №7. Исследование ШИМ-регулятора мощности

Цель: Изучить принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и собрать схему регулятора мощности на базе таймера NE555 или Arduino.

Задание:

1. Собрать генератор ШИМ-сигнала с регулируемой скважностью (на основе таймера NE555 или с помощью функции `analogWrite` в Arduino).
2. Подключить к выходу схемы нагрузку через полевой транзистор (например, яркую лампу накаливания или мотор).
3. Изменяя скважность импульсов (с помощью потенциометра), наблюдать за изменением яркости свечения лампы или скорости вращения мотора.
4. Объяснить принцип работы ШИМ-регулятора и его преимущества перед линейным регулятором.

5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Рефераты по выбранным темам выполняются в письменной форме обучающимися всех форм обучения. Учебно-методические материалы, необходимые для выполнения работ, а также примерная тематика рефератов содержатся в УМК по дисциплине.

5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

1. Обработка и передача информации посредством электрических сигналов.
2. Аналоговые электронные устройства.
3. Цифровые электронные устройства.
4. Основные операции, выполняемые над сигналами электронными устройствами.
5. Особенности полупроводниковых материалов.
6. Собственные полупроводники.
7. Примесные полупроводники.
8. Дрейфовый и диффузионный токи.
9. Полупроводниковый диод, р-п-переход.
10. Вольтамперная характеристика диода.
11. Применение диодных приборов.
12. Пробой р-п-перехода. Стабилитрон.
13. Принцип действия биполярных транзисторов.
14. Принцип действия и особенности полевых транзисторов.
15. Усилители. Основные параметры усилителей.
16. Обратная связь в усилителях. ООС и ПОС.
17. Усилительные каскады на биполярном транзисторе.
18. Дифференциальный каскад
19. Операционный усилитель. Характеристики ОУ
20. Инвертирующий усилитель и сумматор на ОУ.
21. Интегратор и компаратор на ОУ.
22. Импульсный сигнал, основные характеристики.
23. Основные системы счисления.
24. Тожества и законы алгебры логики.
25. Преобразование логических выражений.
26. Логические элементы и их комбинации.
27. Назначение комбинационных цифровых устройств.
28. Схемы комбинационных цифровых устройств.
29. Цифровые сумматоры.
30. Цифровые компараторы.
31. Арифметико-логическое устройство.
32. Асинхронные триггеры.
33. Синхронные триггеры.

- 34. Счетчики импульсов. Виды счетчиков.
- 35. Параллельные, сдвигающие и реверсивные регистры.
- 36. Классификация запоминающих устройств.

Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)

1. Как называется процесс добавления примесей в полупроводниковый материал для изменения его проводимости?
 - А) Ректификация
 - Б) Легирование
 - В) Индуцирование
 - Г) Ионизация
2. Какой прибор является полностью управляемым и способен оставаться в открытом состоянии после снятия управляющего сигнала, если через него протекает ток, превышающий ток удержания?
 - А) Диод
 - Б) Тиристор
 - В) Транзистор
 - Г) Симистор
3. Какое основное преимущество двухполупериодного выпрямителя по сравнению с однополупериодным?
 - А) Выше КПД
 - Б) Меньше габариты трансформатора
 - В) Ниже коэффициент пульсаций выходного напряжения
 - Г) Проще схема
4. В какой области работы биполярного транзистора (БТ) эмиттерный переход смещен в прямом направлении, а коллекторный — в обратном?
 - А) Область отсечки
 - Б) Активная область
 - В) Насыщение
 - Г) Инверсный режим
5. Какое устройство предназначено для преобразования аналогового сигнала в цифровой код?
 - А) ЦАП (Цифро-аналоговый преобразователь)
 - Б) АЦП (Аналого-цифровой преобразователь)
 - В) ОУ (Операционный усилитель)
 - Г) Триггер Шмитта
6. Что является основным преимуществом полевого транзистора (FET) перед биполярным транзистором (BJT)?
 - А) Высокое входное сопротивление
 - Б) Высокая скорость переключения
 - В) Низкая стоимость
 - Г) Высокая мощность рассеивания
7. Какая функция операционного усилителя (ОУ) реализуется при включении отрицательной обратной связи по напряжению?
 - А) Компаратор
 - Б) Генератор
 - В) Усилитель
 - Г) Мультивибратор

8. Какой тип логики характеризуется наибольшей помехоустойчивостью и наименьшим потреблением энергии в статическом состоянии?

- А) ТТЛ (Транзисторно-транзисторная логика)
- Б) ЭСЛ (Эмиттерно-связанная логика)
- В) КМОП (Комплементарная логика на транзисторах металл-оксид-полупроводник)
- Г) РТЛ (Резисторно-транзисторная логика)

9. Как называется устройство, которое автоматически замыкает или размыкает силовую цепь при подаче напряжения на его катушку управления?

- А) Автоматический выключатель
- Б) Предохранитель
- В) Магнитный пускатель (контактор)
- Г) Рубильник

10. Что такое ШИМ (Широтно-импульсная модуляция)?

- А) Изменение частоты импульсов для управления мощностью
- Б) Изменение амплитуды импульсов для управления мощностью
- В) Изменение длительности (скважности) импульсов при постоянной частоте для управления средним значением напряжения/тока
- Г) Преобразование постоянного тока в переменный

11. Какой полупроводниковый прибор обладает свойством отрицательного дифференциального сопротивления и используется в генераторах и схемах переключения?

- А) Стабилитрон
- Б) Тиристор
- В) Туннельный диод
- Г) Варикап

12. Для чего в выпрямителях используются сглаживающие фильтры (например, RC или LC)?

- А) Для повышения выходного напряжения
- Б) Для преобразования переменного тока в постоянный
- В) Для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения
- Г) Для защиты от короткого замыкания

13. Как называется режим работы тиристора, при котором он может быть выключен только путем снижения тока через него ниже значения тока удержания или смены полярности напряжения?

- А) Запираемый режим
- Б) Непрерывный режим
- В) Самовосстанавливающийся режим
- Г) Режим удержания

14. Какое из перечисленных устройств является примером программируемого логического контроллера (ПЛК)?

- А) Личный компьютер (ПК)
- Б) Микроконтроллер Arduino
- С) Логический модуль Siemens LOGO!
- Г) Стабилизатор напряжения

15. Какой элемент используется для гальванической развязки цепей управления и силовых цепей в промышленной электронике?

- А) Резистор
- Б) Оптопара (оптрон)
- В) Конденсатор

Г) Индуктивность

Ключи к тестовым заданиям

Номер вопроса	Правильный ответ
1	Б
2	Б
3	В
4	Б
5	Б
6	А
7	В
8	В
9	В
10	В
11	В
12	В
13	Г
14	С
15	Б

Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

Брысин, А. И. Промышленная электроника. Аналоговые электронные устройства, используемые в элементах автоматики: учебное пособие / А. И. Брысин, С. А. Микаева. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-9729-1297-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133181.html>

2. Электротехника и промышленная электроника: учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126612.html>

7.2. Дополнительная литература

3. Рег, Дж. Промышленная электроника / Дж. Рег. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 1136 с. — ISBN 978-5-4488-0058-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145927.html>

4. Микаева, С. А. Промышленные электронные устройства. Промышленная электроника. Электрические машины: учебное пособие / С. А. Микаева. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-1745-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143394.html>

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – электронная библиотека по всем отраслям знаний [Электронный ресурс]. – URL:
2. <http://www.iprbookshop.ru>
3. Справочник математических формул <http://www.pm298.ru/>
4. Каталог ГОСТов - <https://snip.ruscable.ru/>
5. <http://www.consultant.ru/> — Консультант Плюс
6. <http://www.garant.ru/> — Гарант
7. Программное обеспечение для организации конференции.

Раздел 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

8.1. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся всех направлений подготовки).

Оборудование:

- Стол для преподавателя
- Стул для преподавателя
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Пробковая доска
- Моноблок для преподавателя с выходом в интернет
- ЖК панель
- Компьютеры для обучающихся с выходом в интернет
- Виртуальный лабораторный стенд «Электрические цепи» на 20 рабочих мест;
- Виртуальный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» ТС-ЭТиОЭ2-ЛС на 16 рабочих мест
- Виртуальный лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого реле» на 20 рабочих мест
- Виртуальный лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого контроллера» на 20 рабочих мест
- Виртуальный лабораторный стенд «Цифровая и микропроцессорная техника» на 20 рабочих мест
- Набор учебно-методических материалов к разделу «Электротехника и электроника» (плакаты, презентации).

8.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (помещение общего пользования с подключением к системам телекоммуникации и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (доступ в сеть Интернет, Wi-Fi, глобальные поисковые системы, электронная почта и т.д.)

Специализированная мебель и технические средства обучения:

- Стол для преподавателя
- Стул для преподавателя
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Компьютеры для преподавателя с выходом в интернет
- Компьютеры для обучающихся выходом в интернет
- ПО: MS Office, Яндекс браузер
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
- доступ в ЭИОС.

Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «**Промышленная электроника**» можно построить в соответствии со списком вопросов для подготовки к экзамену. Для эффективного изучения курса Безопасности жизнедеятельности рекомендуется следующий порядок:

Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой как конспектов лекций, так и учебников. **Лекции** дают систематизированные основы научных знаний по соответствующей теме, концентрируют внимание на наиболее сложных узловых вопросах. Особое внимание следует обратить на **понимание смысла** основных понятий, определений. Затем нужно самостоятельно **подробно разобрать типовые примеры**, выясняя в деталях **практическое значение выученного теоретического материала**.

Добросовестное изучение всего материала, заключённого в лекциях, практических занятиях и домашних заданиях, гарантирует каждому обучающемуся успешные результаты на экзаменах. Для подготовки к экзамену необходимо, прежде всего, по лекциям и учебникам повторить и систематизировать весь теоретический материал, изученный в семестре.

При ответе на теоретические вопросы на экзамене следует привести необходимые определения, формулировку и примеры. Решение задач (если они есть в билете) следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения.

Во время экзамена требуется иметь калькулятор для выполнения расчетных заданий.

Не забудьте обратить внимание на применение рассматриваемых вопросов и задач в будущей профессиональной деятельности. Понимание необходимости и возможности такого применения оценивается на экзамене очень высоко.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Промышленная электроника

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным
планом)*

Беликова Екатерина Владимировна

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)