

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 25.02.2026 17:12:47
Уникальный программный ключ:
1cafd4e102a27ce11a898325e01174b5

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

МДК.01.05 Промышленная электроника
для специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.01.05 Промышленная электроника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Разработчик: Петухова Анастасия Владимировна, преподаватель

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии: Электромеханических дисциплин

Председатель комиссии _____ А.В. Петухова

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Протокол заседания методического совета № 3 от « 14 » 12 2025 г.

Зам. директора по УМР

_____ Е.В. Горпинченко

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА».....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА».....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА».....	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕХНИКА».....	13

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) входящих в укрупненную группу 13.00.00 Тепло-электроэнергетика

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: является общепрофессиональной дисциплиной и относится к профессиональному циклу.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	114
в том числе:	
- практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
Итоговая аттестация в форме экзамена	4

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1 Устройства отображения информации			5	
Тема 1.1 Осциллограф.	Содержание учебного материала			
	1	Классификация, применение осциллографов. Структурная схема универсального осциллографа. Наблюдение и измерение параметров электрических сигналов.	2	3
	2	Двухканальные осциллографы, их применение в промышленной электронике.		
	Лабораторная работа 1: Измерение параметров различных электрических сигналов с помощью осциллографа		2	
	Самостоятельная работа Закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками)		1	
Раздел 2 Источники питания и преобразователи			19	
Тема 2.1 Неуправляемые выпрямители	Содержание учебного материала			
	1	Классификация. Принцип действия неуправляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Временные диаграммы. Система управления выпрямителя. Выпрямители с определенными характеристиками	2	3
	Самостоятельная работа: Выполнение расчетов по практическим занятиям		1	
Тема 2.2. Инверторы	Содержание учебного материала			
	1	Назначение инверторов. Их классификация. Инверторы, ведомые сетью, автономные инверторы. Схемы, принцип действия. Применение инверторов.	2	3
Тема 2.3.	Содержание учебного материала		2	

Преобразователи напряжения и частоты	1	Особенности импульсных методов регулирования постоянного напряжения. Применение и классификация импульсных преобразователей. Тиристорные регуляторы: назначение, схемы. Преобразователи частоты, система управления ими. Использование частотного регулирования.		3
	Самостоятельная работа: Подготовка к докладу на тему: Регулирование частоты вращения двигателя переменного тока		2	
Тема 2.4. Импульсные преобразователи	Содержание учебного материала			
	1	Классификация. Принцип действия ИП. Временные диаграммы. Применение. Умножители напряжения, схемы, работа, применение.	2	3
Тема 2.5. Операционные усилители	Содержание учебного материала			
	1	Параметры ОУ. Принцип построения операционных усилителей. Принципиальная схема ОУ серии 140. ОУ на базе транзистора	2	3
Тема 2.6. Промышленные усилители	Содержание учебного материала			
	1	Применение усилительных модулей в электронных устройствах. Виды многокаскадных усилителей. Принцип действия многокаскадных усилителей.	4	3
	2	Устройство промышленного усилителя. Электронные блоки, из которых состоит усилитель - их назначение, режимы работы.		
	Практическое занятие 1 Расчет усилителя напряжения на биполярном транзисторе		2	
Раздел 3 Импульсные устройства			51	
Тема 3.1. Формирование импульсов	Содержание учебного материала			
	1	Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.	2	3
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		2	3

Генераторы релаксационных колебаний	1	Классификация генераторов. Мультивибратор, одновибратор, устройство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Принцип действия, применение		
Тема 3.3 Этапы развития автоматических систем и их теории	Содержание Взаимосвязь развития техники и средств автоматики для управления и контроля технических объектов. Теоретические и практические исследования в области автоматики и автоматического регулирования		4	2
Тема 3.4 Основные принципы регулирования и управления	Содержание Классификация основных принципов управления. Принципы разомкнутого управления. Принципы обратной связи (управление по ошибке), принцип управления по отклоняющему и задающему воздействиям		2	2
	Самостоятельная работа		1	
Тема 3.5. Реле и распределители. Электромеханические и твердотельные реле	1	Содержание Назначение, классификация и основные характеристики реле. Применение реле и герконов для контроля и управления	10	3
	2	Методы дугогашения контактов реле.		
	3	Типовые релейные схемы		
	4	Автоматические коммутационные аппараты		
	5	Тиристорная коммутация		
	6	Электромеханические исполнительные устройства и механизмы		
	7	Средства гальванической развязки		
	Практическая работа 2		2	
	Определение основных параметров электромагнитного реле			
Тема 3.6 Основные элементы автоматических систем	Содержание		6	2
	1	Классификация элементов автоматики Датчики, измерительные приборы.		
	2	Регулирующие органы, исполнительные механизмы, распределители.		
	Самостоятельная работа			
	Повторить материал дисциплины Измерительная техника, на тему Датчики, измерительные приборы, погрешность		1	

Тема 3.7. Функциональные схемы автоматики	Содержание Принципы построения функциональных схем. Использование функциональных схем для разработки, анализа и исследования систем автоматики	4	2
	Практическая работа 3 1 Построение функциональных схем управления электродвигателем	2	
Тема 3.8. Типовые дина- мические звенья	Содержание Позиционные, интегрирующие, дифференцирующие динамические звенья. Назначение, математическое описание, основные характеристики.	2	3
	Практическая работа 4 Метод цифрового переоборудования непрерывного регулятора	2	
Тема 3.9. Показатели ка- чества регулирования	Содержание Синтез непрерывных систем автоматического управления по основным показателям каче- ства методом логарифмических амплитуд и частотных характеристик.	6	2
	Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям. Повторить АЧХ и ФЧХ	1	
	Практическая работа 5 Исследование АХЧ и ФХЧ R, L, C – цепей	2	
Раздел 4 Виды и схемы релейной защиты		27	
Тема 4.1 Максимальная токовая защита и ее раз- новидности	Содержание учебного материала Максимальная токовая защита. Схема защиты. Расчёт уставок, проверка чувствительности.	6	2
	Токовая отсечка, принцип действия Схема защиты. Расчёт уставок, проверка чувствительности.		
	Направленная максимальная токовая защита Схемы защит. Расчёт уставок. Мёртвая зона. Область применения.		
	Практическое занятие 6 Выбор времени срабатывания и характеристик МТЗ.	2	
Тема 4.2	Содержание учебного материала	4	2

Защита от замыканий на землю	МТЗ, токовые направленные защиты и отсечки нулевой последовательности. Ступенчатая защита нулевой последовательности. Оценка и область применения защиты.		
	Защита от замыканий на землю в сетях с малыми токами замыкания на землю - основные требования и принципы выполнения.		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.	4	
Тема 4.3 Специальные виды защит	Содержание учебного материала Назначение, виды, принципы действия и выполнения дифференциальных защит. Виды поперечных дифференциальных защит параллельных линий. Направленная поперечная защита. Способы повышения чувствительности пусковых органов поперечной дифференциальной защиты.	4	2
	Назначение, принципы действия, элементы и схемы дистанционных защит. Пусковые органы дистанционной защиты.		
	Назначение, виды и принципы действия высокочастотных защит. Оценка высокочастотных защит.		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	
	Практическое занятие 7 7. Составление схемы защиты трансформатора от перегрузки.	2	
Тема 4.4 Защита основного оборудования станций и подстанций и электрических сетей	Содержание учебного материала Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, виды защит и требования к ним. Газовая защита трансформаторов.	4	2
	Токовая отсечка на трансформаторе, область применения. Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Дифференциальная отсечка на трансформаторе.		
	Общие требования и основные виды защит электродвигателей. Защита сборных шин, виды и требования, мероприятия по повышению надежности.		
Раздел 5		22	

Резервирование и автоматика действия релейной защиты			
Тема 4.1 Устройства автоматики и способы резервирования релейной защиты	Содержание учебного материала Автоматическое включение резерва (АВР). Основные условия выполнения местных и сетевых АВР. Назначение устройств АВР и основные требования, предъявляемые к ним.	2	2
	Принцип действия АВР линий. Принципиальная схема АВР линий.	2	2
	Принцип действия и схема АВР трансформатора. Принципиальная схема АВР трансформатора.	2	2
	Назначение и основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий и трансформаторов.	2	2
	Принцип действия и схемы АПВ шин и двигателей.	2	2
	Резервирование действия релейной защиты и выключателей. Необходимость резервирования и его способы. Принципы выполнения и действия устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ). Дальнее резервирование действием последних ступеней ступенчатых защит. Ближнее резервирование отказа защит и выключателей.	4	2
	Основы автоматики устройств релейной защиты. Основные понятия и определения теории автоматического управления. Устройства автоматического управления: назначение, принцип построения структурной схемы, ее основные элементы. Классификация устройств автоматики.	4	2
	Практическое занятие 8,9,10 8. Составление принципиальной схемы АВР линий. 9. Проверка работы схемы АПВ линий. 10. Составление принципиальной схемы АВР трансформатора	4	
Экзамен	4		
Всего	126		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электронная техника» и лаборатории «Промышленная электроника».

Оборудование учебного кабинета:

- комплект электронных деталей, приборов;
- комплект учебно-методической документации; «Промышленная электроника»;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторные стенды «Уралочка» - 6 шт.,
- лабораторный комплекс «Основы электроники» - 2шт

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основная:

1 Электротехника и промышленная электроника: учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск: НГТУ, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306215> (дата обращения: 29.11.2025). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

2 Микаева, С. А. Промышленные электронные устройства. Промышленная электроника. Электрические машины : учебное пособие / С. А. Микаева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-1745-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/429560> (дата обращения: 29.11.2025). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

3 Брысин, А. Н. Промышленная электроника. Аналоговые электронные устройства, используемые в элементах автоматики : учебное пособие / А. Н. Брысин, С. А. Микаева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-9729-1297-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347735> (дата обращения: 29.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Шабанов, В. А. Релейная защита систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Шабанов, В. Ю. Алексеев, Р. Р. Шарипов. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 74 с. — ISBN 978-5-7831-2088-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245264> (дата обращения: 29.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5 Пинчуков, П. С. Релейная защита систем электроснабжения. Токовые защиты: учебное пособие / П. С. Пинчуков. — Хабаровск: ДВГУПС, 2023. — 76 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433613> (дата обращения: 29.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рассчитывать и выбирать современные электронные элементы радиоэлектронных устройств из имеющейся номенклатуры. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос; - письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> - Комплектовать устройства и оборудование функциональными электронными модулями, используя технические решения с современными разработками и электронной базой. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос;
<ul style="list-style-type: none"> - Правильно определять параметры элементов электронных устройств, режимы работы. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос; - письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технические характеристики электронных элементов, узлов и блоков, применяющихся в промышленности, в быту. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос; - письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> - Приборы и методы контроля параметров и определения режимов работы электронных устройств, электрооборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос; - письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач