

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябцун Владимир Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 10.08.2023 08:19:00
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ. 15 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРИВОД

специальность

11.02.16 «МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»

Квалификация выпускника: **специалист по электронным приборам и устройствам**

Форма обучения: **очная**

г. Лесной

Программа учебной дисциплины разработана на основе: Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», утвержденного Приказом Минпросвещения России от 04.10.2021 № 691.

Рабочую программу разработал:
Никитин Ю.В., преподаватель отделения
СПО ТИ НИЯУ МИФИ

Рабочая программа одобрена
Ученым советом
Протокол № 3 от «29» июня 2023 г.

Оглавление

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины «Автоматизированный привод»4
2. Структура и содержание учебной дисциплины «Автоматизированный привод»7
3. Условие реализации программы учебной дисциплины «Автоматизированный привод»11

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины «Автоматизированный привод»

1.1 Область применения программы: Рабочая программа учебной дисциплины «ОПЦ 15 «Автоматизированный привод» является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание электронных приборов и устройств.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина ОПЦ 15 «Автоматизированный привод» является общепрофессиональной дисциплиной и имеет межпредметную связь с учебными дисциплинами ОП.05. Электронная техника, ОП.07. Цифровая схмотехника, ОП.08 Микропроцессорные системы и профессиональными модулями ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

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

Содержание дисциплины «Автоматизированный привод» направлено на достижение следующих целей:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию, назначение, характеристики элементов и всего АП;
- принцип работы АП;
- порядок расчета мощности, выбор электродвигателей и элементов схем управления;
- принцип управления электродвигателем с помощью преобразователя частоты;
- принципы управления нагрузкой с помощью ПИД регулятора;
- методы настройки ПИД регуляторов;
- способы связи элементов систем управления;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать и составлять типовые схемы управления АП;
- правильно выбирать электродвигатели для привода по мощности;
- управлять пуском и реверсом двигателя;
- объяснять принцип действия АП;
- настраивать ПЧ;
- настраивать коэффициенты ПИД регулятора;
- конфигурировать элементы промышленной сети;

В результате освоения образовательной программы формируются общие и профессиональные компетенции:

ОК 01. 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.

Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины
<p>Профессиональное и трудовое воспитание</p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации специалист по электронным приборам и устройствам понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной специальности, профессии (B15)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения

		правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

Итоговая аттестация по учебной дисциплине проводится в форме, предусмотренной учебным планом образовательной программы специальности – экзамен.

2. Структура и содержание учебной дисциплины «Автоматизированный привод»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	46
в том числе:	
Теоретические занятия	46
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	-
Семинарские занятия	-
Курсовое проектирование	-
Самостоятельная работа обучающегося	-
Консультации	-
Итоговая аттестация – диф.зачет:	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Автоматизированный привод»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Трансформаторы		2	ОК.01-ОК.03,
Тема 1. Трансформаторы, их устройство, типы, применение	Содержание учебного материала	2	В14, В15, В16
	1. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора 2. Режимы работы трансформатора 3. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение, токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. 4. Типы трансформаторов и их применение: трёхфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы.	1	
	Практические занятия 1. Определение типа трансформатора 2. Определение параметров трансформаторов по паспортным данным 3. Определение режимов работы трансформаторов 4. Определение потерь мощности и КПД трансформаторов по результатам измерений 5. Определение согласного и встречного включения обмоток трансформатора	1	

	6. Регулирование выходного напряжения с помощью автотрансформатора		
Раздел 2. Электрические машины переменного тока		8	
Тема 2.1. Назначение машин переменного тока и их классификация	1. Устройство и принцип действия машин переменного тока 2. Принцип обратимости электрических машин переменного тока 3. Классификация машин переменного тока	2	ОК.01- ОК.03 В14, В15, В16
	Практическая работа	2	
	1. Определение типа и параметров машин переменного тока по их маркировке		
Тема 2.2. Синхронные и асинхронные машины переменного тока	1. Основные характеристики асинхронных двигателей и синхронных генераторов 2. Частота вращения ротора у синхронных и асинхронных машин 3. Способы пуска в ход электрических машин и способы регулирования частоты вращения ротора у синхронных и асинхронных машин.	2	ОК.01- ОК.03 В14, В15, В16
	Практические работы	2	
	1. Определение частоты вращения ротора по значению скольжения и частоте тока в сети. 2. Выбор способа пуска двигателя в зависимости от мощности. 3. Определение потребляемой мощности двигателя по паспортным значениям КПД и номинальной мощности. 4. Подключение двигателя к сети и осуществление его пуска и реверса 5. Включение обмоток статора электрической машины звездой и треугольником на требуемое напряжение		
Раздел 3	Электрические машины постоянного тока	11	
Тема 3.1 Общие сведения о машинах постоянного тока	1. Назначение машин постоянного тока и их классификация. 2. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. 3. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.	2	ОК.01- ОК.03 В14, В15, В16
	Практические работы 1. Определение типа и параметров машин постоянного тока по их маркировке	3	
Тема 3.2 Двигатели и генераторы постоянного	1. Генераторы постоянного тока, принцип действия, классификация 2. Двигатели постоянного тока, принцип действия, классификация.	3	ОК.01- ОК.03 В14,

тока	3. Электрические машины постоянного тока с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. 4. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. 5. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.		B15, B16
	Практические работы 1. Построение рабочих характеристик генераторов и двигателей постоянного тока по данным измерений. 2. Выбор способа пуска двигателей в зависимости от их мощности и схемы возбуждения 3. Подключение двигателя к сети, осуществление его пуска и регулирование частоты вращения.	3	OK.01- OK.03 B14, B15, B16
Раздел 4 Основы электропривода		10	
Тема 4.1 Электроприво д, его назначение, работа	1. Понятие об электроприводе 2. Уравнение движения электропривода. 3. Механические характеристики нагрузочных устройств. 4. Расчёт мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. 5. Системы автоматизированного управления электроприводом.	6	OK.01- OK.03
	Практические работы 1. Объяснение по функциональной схеме устройство электропривода. 2. Выбор типа электродвигателя по механической характеристике рабочей машины 3. Выбор электродвигателя в зависимости от режима работы 4. Построение для выбранного двигателя реальную нагрузочную диаграмму 5. Расчёт мощности двигателя при различных режимах работы 6. Анализ работы схем управления двигателем	4	
Раздел 5 Преобразователи частоты		6	
Тема 5.1 Преобразовател и частоты и управление двигателем	1. Способы управления двигателем с помощью ПЧ. 2. Виды ПЧ.	2	OK.01- OK.03 B14, B15, B16
	Тематика практических работ 1. Исследование ПЧ	4	
Раздел 6 ПИД регуляторы		2	
Тема 6.1 Понятие ПИД	1. ПИД алгоритм регулирования 2. Одноконтурные и многоконтурные ПИД	2	

регулирования, основные законы	регуляторы 3. Классический ПИД регулятор 4. Методы настройки коэффициентов ПИД регулятора		
	Тематика практических работ		
	1. Исследование ПИД регулятора		
Раздел 7 Промышленные сети и интерфейсы		2	
Тема 7.1 Промышленные сети и интерфейсы	1. Интерфейсы RS-432, RS-422, RS-485 2. Интерфейс токовая петля 3. Интерфейсы HART, CAN, Ethernet 4. Протоколы Modbus, Profibus, DCON, CANopen 5. Беспроводные сети	1	ОК.01- ОК.03 B14, B15, B16
	Тематика практических работ		
	1. Настройка взаимодействия ПП и модуля ввода	1	ОК.01- ОК.03
	всего	46	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. Условие реализации программы учебной дисциплины «Автоматизированный привод»

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

- Лаборатория «автоматического регулирования», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием.
- Рабочее место преподавателя.
- Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся).
- Комплект учебников (по количеству обучающихся).
- Комплект учебно-методической документации.
- Компьютеры с доступом к сети Интернет и лицензионным программным обеспечением – операционной системой Windows 10 и офисным пакетом MS Office (приложения Word, Excel, PowerPoint, Access).
- Мультимедиапроектор.

3.2. Кадровые условия

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых способствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе.

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Основная литература:

1. Греков Э.Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Греков Э.Л., Фатеев В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30057>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Красовский А.Б. Расчет характеристик электропривода [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего задания по курсу «Основы электропривода»/ Красовский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31221>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Масандилов Л.Б. Машиностроение. Том IV-2. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Книга 1. Электроприводы [Электронный ресурс]: энциклопедия/ Масандилов Л.Б., Сергиевский Ю.Н., Козырев С.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18548>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Даниленко Ю.И. Типовые схемы автоматического управления электроприводами [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по курсу «Электротехника и электроника»/ Даниленко Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 20 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31650>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы:

- www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов ФЦИОР).
- www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
- <http://ru.iite.unesco.org/publications> (Открытая электронная библиотека «ИИТО ЮНЕСКО» по ИКТ в образовании).
- www.ict.edu.ru (портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»).
- www.digital-edu.ru (Справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования»).
- www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации).
- www.freeschool.altlinux.ru (портал Свободного программного обеспечения).

1. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> –классификацию, назначение, характеристики элементов и всего АП; –принцип работы АП; –порядок расчета мощности, выбор электродвигателей и элементов схем управления; –принципы автоматического управления АП; –ПИД регулирование: алгоритмы, способы настройки; –интерфейсы промышленных сетей; 	<ul style="list-style-type: none"> -правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; -четкость понимания и изложения классификации и способы описания устройств; - глубина понимания принципов построения и действия АП; - глубина понимания основные методы конструирования АП; 	<p>Тестовый и устный контроль по заданной тематике</p> <p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p> <p>Экзамен</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –читать и составлять типовые схемы управления АП; –правильно выбирать электродвигатели для привода по мощности; – управлять пуском и реверсом двигателя; –объяснять принцип действия АП. –настройка ПИД регулятора; –настройка взаимодействия ПР и модуля ввода; 	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность и грамотность выбора элементной базы для проектирования АП; - обоснованность и глубина синтеза и анализа АП; - последовательность и правильность проведения исследования типовых схем подключения АП; - точность и грамотность выполнения расчётов систем управления 	<p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p> <p>Экзамен</p>