

**Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»**

Утверждено
Директор ГАПОУ СО «ННХТ» Ткачук Н.В.
Приказ № 57 –у от 3.09.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины ОП.13 Электропривод

Профиль профессионального образования Технический

Специальность СПО

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

**2021 г.
г. Новокуйбышевск**

РАССМОТРЕНО
предметной (цикловой)
комиссией
Протокол № 1
от 30 августа 2021 г.
Председатель ПЦК Тарасова О.П.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) рег. № 831 от 28.07.2014г.

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

Л.А. Шипилова
(И.О.Фамилия)

Рецензенты:

Зам. дир. по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б.

Методист ГАПОУ СО «ННХТ»

Шипилова Л.А.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электропривод

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования в промышленности, разработанной в соответствии с ФГОС СПО третьего поколения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке специалистов электротехнического профиля.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный учебный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- читать и составлять типовые схемы управления ЭП;
- правильно выбирать электродвигатели для привода по мощности;
- управлять пуском и реверсом двигателя;
- объяснять принцип действия ЭП.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- классификацию, назначение, характеристики элементов и всего ЭП;
- принцип работы ЭП;
- порядок расчета мощности, выбор электродвигателей и элементов схем управления;
- принципы автоматического управления ЭП

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны **формироваться общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны **формироваться профессиональные компетенции:**

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.

1.4. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>120</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>80</i>
в том числе:	
Лабораторные и практические занятия	<i>48</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>40</i>
<i>Итоговая аттестация: дифференцированный зачёт</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОПРИВОД

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Введение		2	1
	<i>Самостоятельная работа учащихся</i> 1. Составить реферат «Применение электропривода в современной энергетике»	2	
Раздел 1. Механика электропривода		14	2
Тема 1.1. Статические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода	Содержание учебного материала		
	1. Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное уравнение движения ЭП.	2	
	Лабораторная работа № 1. Экспериментальное определение момента инерции электропривода	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицу основных величин, участвующих в движении электропривода.	2	
Тема 1.2. Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения	1 Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения. Масса, инерция, момент инерции. Операция приведения. Приведения статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент.	2	2
	Лабораторная работа № 2. Исследование механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	6	
Раздел 2. Электроприводы с двигателями постоянного тока		17	
Тема 2. 1.Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ)	Содержание учебного материала		
	1 Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ. Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения.	4	2
	2 Характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ)		
	3 Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока в различных режимах		

	Лабораторная работа № 3. Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	6	
Тема 2.2. Расчет и построение характеристик двигателя постоянного тока	Содержание учебного материала	5	2
	1. Расчет и построение характеристик двигателя постоянного тока . Основные соотношения параметров для ДПТ. Расчет и построение механических характеристик ДПТ. Относительные величины. Характеристики ДПТ в относительных единицах.		
	Самостоятельная работа обучающихся Рассчитать электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения (задание по карточкам)	4	
Тема 2.3. Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока . Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение. Торможение противовключением. Выбор пусковых резисторов.	2	2
Тема 2.4. Регулирование скорости двигателя постоянного тока	Регулирование скорости двигателя постоянного тока. Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицу достоинств и недостатков способов регулирования скорости ДПТ.	2	
Раздел 3. Электроприводы с двигателями переменного тока		31	
Тема 3.1. Электропривод с асинхронным двигателем, схема включения асинхронного двигателя, режимы работы АД.	Содержание учебного материала	3	2
	1. Электропривод с асинхронным двигателем, схема включения асинхронного двигателя, режимы работы АД.		
	2. Механические характеристики асинхронного двигателя (АД) переменного тока.		
	3. Исследование механической характеристики асинхронного электродвигателя в различных режимах.		

	Лабораторная работа № 4. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором.	6		
	Лабораторная работа № 5. Исследование характеристик системы тиристорный преобразователь – двигатель	4		
Тема 3.2. Пуск асинхронного двигателя переменного тока	Содержание учебного материала	2	2	
	1. Пуск асинхронного двигателя переменного тока.			
	2. Торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока			
	Самостоятельная работа обучающихся Выучить конспект: пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока.	2		
Тема 3.3. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока	Содержание учебного материала	4	2	
	1. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока.			
	2. Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя.			
		Лабораторная работа № 6. Частотно-управляемый асинхронный электропривод.	4	
		Лабораторная работа № 7. Исследование нагревания асинхронного двигателя	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицу зависимости скорости АД от изменяемого сопротивления	Контрольные работы 4		
Тема 3.4. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока: схема включения, статические характеристики, режимы работы	Содержание учебного материала	4	2	
	1. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока: схема включения, статические характеристики, режимы работы			
	2. Пуск синхронного двигателя, регулирование скорости и торможение СД			
Раздел 4. Энергетика электропривода		14		
Тема 4.1. Потери мощности и энергии в	Содержание учебного материала	4	2	
	1. Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода			

установившемся режиме работы электропривода				
	2.	Потери мощности и энергии в переходных режимах работы электропривода		
	Самостоятельная работа обучающихся Описать максимальные и минимальные потери электропривода при различных этапах работы(таблица).		2	
Тема 4.2. Переходные процессы в электроприводе	Содержание учебного материала		2	2
	1.	Переходные процессы в электроприводе		
	5. Практические занятия Расчет переходного процесса при прямолинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач		2	
Тема 4.3. Выбор двигателя для электропривода, расчет мощности двигателя	1. Выбор двигателя для электропривода, расчет мощности двигателя		3	2
	2. Проверка двигателей по нагреву прямым методом			
	3. Проверка двигателей по нагреву косвенным методом			
	Самостоятельная работа обучающихся Подбор электродвигателя с использованием справочной литературы по исходным данным		3	
Раздел 5. Системы электропривода			9	
Тема 5.1. Разомкнутые системы электропривода, ручное и дистанционное управление	Содержание учебного материала		3	2
	1. Разомкнутые системы электропривода, ручное и дистанционное управление 2. Датчики времени, скорости, тока и положения 3. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализаций в электроприводе			
	Самостоятельная работа обучающихся Составить конспект о принципах работы тиристоров(тиристорного управления ЭП)		2	
Тема 5.2. Замкнутые системы электропривода: схемы замкнутых структур и их технические средства	1. Замкнутые системы электропривода: схемы замкнутых структур и их технические средства. 2. Аналоговые элементы и устройства управления электропривода. 3. Дискретные элементы и устройства управления электропривода 4. Датчики скорости и положения, применяющиеся в замкнутых схемах управления 5. Следящий электропривод 6. Изучение замкнутой системы электропривода		5	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицу роли и видов обратной связи в системе электропривода		4	
			Всего:	120

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины имеется лаборатория электрических машин и электрических аппаратов.

Оборудование лаборатории:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (схемы по электрооборудованию).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории электрических машин и аппаратов: учебные места для обучающихся, стенды, инструменты, приспособления, комплект схем электрооборудования, комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- Мультимедиапроектор.
- Персональный компьютер.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кацман М.М. Электрические машины. – учебник для студентов образовательных учреждений сред. Проф. образования. М.: «Академия», 2007.
2. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника. Учебное пособие для сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
3. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. . Учебное пособие для сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
4. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ. . Учебное пособие для сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
5. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. . Учебное пособие для сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2014.

Дополнительные источники:

1. Алиев И.И. Электротехнический справочник – М.: Садисофт, 2008.
2. Поляков Ю.Н. Справочник электрика. М.: Цитадель-трейд, 2007.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.twirpx.com/files/tek/toe/> Теоретические основы электротехники: лекции, задачи, контрольные работы, лабораторные работы.
2. <http://djvu-student.narod.ru/25-teoreticheskie-osnovi-electroniki/toe-zadachi-rascheti-shpori-otveti.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <i>уметь</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать и составлять типовые схемы управления ЭП; – правильно выбирать электродвигатели для привода по мощности; – управлять пуском и реверсом двигателя; – объяснять принцип действия ЭП. 	<p>Практические работы Самостоятельные работы</p>
<p><i>знать</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию, назначение, характеристики элементов и всего ЭП; – принцип работы ЭП; – порядок расчета мощности, выбор электродвигателей и элементов схем управления; – принципы автоматического управления ЭП; - роль электроприводов в развитии современного общества; - разновидности электроприводов, их достоинства; - характеристики механизмов и электродвигателей (ЭД); <ul style="list-style-type: none"> – основное уравнение движения ЭП; – понятия: относительные и именованные величины; – основные соотношения параметров для ДПТ; – механические характеристики АД переменного тока для различных режимов работы; – энергетические показатели ЭП; – потери мощности и энергии в переходных режимах ЭП; – пути повышения КПД ЭП. 	<p>Тестирование Контрольная работа</p>

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<p>Уметь: Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования</p>	<p>Определение момента инерции методом свободного выбега Расчет и построение пусковых диаграмм ДПТ. Выбор пусковых резисторов Изучение регулировочных свойств электропривода с двигателем постоянного тока</p>
<p>Знать: - Классификацию электрического и электромеханического оборудования; - методы наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования - инструменты, применяемые при проверке и наладке оборудования</p>	<p>Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока в различных режимах Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока Выбор двигателя для электропривода, расчет мощности двигателя Датчики времени, скорости, тока и положения Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализаций в электроприводе Аналоговые элементы и устройства управления электропривода</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Составить реферат «Применение электропривода в современной энергетике» Подбор электродвигателя с использованием справочной литературы по исходным данным.</p>
<p><i>ПК1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.</i></p>	
<p>Уметь: Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</p>	<p>Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока Пуск асинхронного двигателя переменного тока Торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока Разомкнутые системы электропривода, ручное и дистанционное управление</p>
<p>Знать: - Методы ремонта и обслуживания оборудования -Классификацию инструментов Порядок и график выполнения ремонтов и ТО</p>	<p>Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока Регулирование скорости двигателя постоянного тока Пуск асинхронного двигателя переменного тока Торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока Пуск синхронного двигателя, регулирование скорости и торможение СД</p>
<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p>Составить таблицу достоинств и недостатков способов регулирования скорости ДПТ</p>
<p><i>ПК. 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.</i></p>	
<p>Уметь: Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации оборудования</p>	<p>Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов</p>
<p>Знать:</p>	<p>Расчет переходного процесса при прямолинейной</p>

Порядок наладки, пуска оборудования Методы диагностики	совместной характеристике электродвигателя и механизма Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя.
Самостоятельная работа	Составить конспект о принципах работы тиристоров(тиристорного управления ЭП) Составить таблицу роли и видов обратной связи в системе электропривода.

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Название ОК	Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Выполнение практических работ
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и	Выполнение практических работ

качество	
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Выполнение практических работ
ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Выполнение практических работ
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Выполнение самостоятельных работ
ОК6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Выступление с рефератами и сообщениями
ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Выполнение практических работ
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Выполнение индивидуальных заданий
ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Выполнение индивидуальных заданий