

**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.10 Электрические машины

Профиль профессионального образования Технический

Специальность СПО

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Базовая подготовка

**2021 г.
г. Новокуйбышевск**

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по НМР
Щелкова О.Д.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) рег. № 349 от 18.04.2014г.

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

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

Н.А. Моханова
(И.О.Фамилия)

Рецензенты:

Зам. дир. по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

Семисаженова В.Б.

Методист ГАПОУ СО «ННХТ»

Шипилова Л.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

1.1. Область применения примерной программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке.

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

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны овладеть:

общими компетенциями, включающими в себя способность:

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **75** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **50** часов;

самостоятельной работы обучающегося - **25** 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)	75
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50
в том числе:	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	25
в том числе:	
подготовка рефератов	13
работа с учебником	12
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические машины»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Количество часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Трансформаторы		20	
Тема 1.1 Устройство и принцип действия однофазного трансформатора	Содержание учебного материала	1	
	1. Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов.		1
	2. Уравнение электродвижущих, магнитодвижущих сил. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной.		2
	3. Уравнение ЭДС и МДС приведенного трансформатора.		2
	4. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора.		2
	5. Понятие о коэффициенте трансформации.		1
	6. Режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов.		2
	7. Процессы саморегулирования однофазного трансформатора с изменением нагрузки при неизменном напряжении питающей сети.		2
	8. Внешняя характеристика трансформатора.		2
	Лабораторная работа Исследование характеристик однофазного трансформатора	2	
	Практическая работа Расчет однофазного трансформатора	4	
	Самостоятельная работа Подготовка рефератов	4	
Тема 1.2 Трехфазный трансформатор	Содержание учебного материала	2	
	1. Трансформирование трехфазного тока.		2
	2. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.		2
	3. Явления, возникающие при намагничивании магнитопроводов трансформатора.		1
	4. Влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов.		1
	5. Особенности конструкции, классификация и область применения		2

		трехфазных трансформаторов.		
	6.	Потери мощности и коэффициент полезного действия.		2
	Лабораторная работа Исследование характеристик трехфазного трансформатора		3	
	Самостоятельная работа Работа с учебником, составление конспекта		2	
Тема 1.3 Автотрансформаторы, трансформаторы специального назначения	Содержание учебного материала		1	
	1.	Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов, достоинства, недостатки и область применения.		1
	2.	Трехобмоточные трансформаторы: назначение, особенности работы.		1
	3.	Измерительные трансформаторы: назначение, особенности работы, схемы включения.		1
	4.	Трансформаторы специального назначения: назначение, особенности работы.		1
	Контрольная работа по разделу 1. Трансформаторы		1	
Раздел 2. Электрические машины постоянного тока			32	
Тема 2.1 Принцип действия и устройство электрических машин постоянного тока	Содержание учебного материала		2	
	1.	Основные законы, лежащие в основе принципа действия машин постоянного тока.		2
	2.	Принцип действия генераторов и двигателей постоянного тока.		2
	3.	Устройство коллекторной машины постоянного тока, основные принципиальные и конструктивные части машины: статор, ротор, индуктор, якорь, контактные пары.		2
	4.	Назначение коллектора в генераторах и двигателях постоянного тока.		2
	4.	Принцип выполнения обмоток якоря.		2
	5.	Виды обмоток и их области применения.		2
	6.	Выражение ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента машины постоянного тока.		2
Тема 2.2 Магнитное поле машин постоянного тока	Содержание учебного материала		2	
	1.	Конструкция магнитопроводов машин постоянного тока.		1
	2.	Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения в режиме холостого хода.		2

	3.	Магнитная цепь и ее участки.		2
	4.	Магнитная характеристика машины постоянного тока.		2
	5.	Реакция якоря в машине постоянного тока.		2
	6.	Магнитное поле машины при нагрузке.		2
	7.	Учет размагничивающего действия реакции якоря. Компенсационная обмотка, ее назначение, конструкция, области применения.		2
	Самостоятельная работа Работа с учебником, проработка конспекта			2
Тема 2.3 Коммутация в машинах постоянного тока	Содержание учебного материала		1	
	1.	Причины, вызывающие искрение на коллекторе.		1
	2.	Шкала искрения по ГОСТ.		1
	3.	Сущность процесса коммутации, виды коммутации, способы улучшения коммутации.		1
	Самостоятельная работа Работа с учебником, составление конспекта		4	
Тема 2.4 Генераторы постоянного тока	Содержание учебного материала		1	
	1.	Назначение и область применения генераторов постоянного тока.		2
	2.	Уравнения ЭДС и моментов для генератора постоянного тока.		2
	3.	Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения.		2
	4.	Генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения: схемы включения, принцип работы, характеристики холостого хода, внешние и регулировочные.		2
	Практическая работа Расчет генератора постоянного тока		4	
	Лабораторная работа Определение параметров и основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением		3	
Тема 2.5 Двигатели постоянного тока	Содержание учебного материала		1	
	1.	Назначение и область применения двигателей постоянного тока.		1
	2.	Уравнение электродвижущей силы и моментов для двигателей постоянного тока.		2
	3.	Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения.		1

	4.	Пуск, реверс, регулирование скорости двигателей постоянного тока.		2	
	5.	Основные преимущества двигателей постоянного тока.		1	
	6.	Электрическая схема, механические и электрические характеристики двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.		2	
	7	Сравнительные свойства двигателей.		1	
	8	Потери и коэффициент полезного действия машин постоянного тока.		2	
	Практическая работа Расчет двигателя постоянного тока			4	
	Лабораторная работа Исследование двигателя постоянного тока			2	
	Контрольная работа по разделу 2. Электрические машины постоянного тока			1	
	Самостоятельная работа Подготовка рефератов			5	
	Раздел 3. Электрические машины переменного тока			23	
Тема 3.1 Теория бесколлекторных машин переменного тока	Содержание учебного материала		2		
	1.	Принцип действия синхронного генератора.		1	
	2.	Принцип действия асинхронного двигателя.		1	
	3.	Устройство статора синхронной и асинхронной машины. Принцип выполнения и основные типы обмоток статора.		2	
	4.	Электродвижущая сила фазной обмотки статора.		1	
	5.	Магнитодвижущая сила сосредоточенной и распределенной обмоток статора.		2	
	6.	МДС трехфазной обмотки; принцип получения, вращающего магнитного поля посредством трехфазной обмотки статора.		2	
	7	Понятие о круговом, эллиптическом и пульсирующем магнитном полях.		1	
Тема 3.2 Асинхронные машины	Содержание учебного материала			1	
	1	Назначение и область применения асинхронных машин.		1	
	2	Режимы работы асинхронной машины: двигательной, генераторной и тормозной. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы.		2	

3	Устройства трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой ротора. Особенности конструкции асинхронного двигателя с фазным ротором.	2
4	Маркировка выводов обмоток асинхронного двигателя. Соединение обмоток статора звездой и треугольником.	2
5	Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором.	2
6	Уравнение ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе. Частота ЭДС, наведенная в обмотке ротора.	2
7	Уравнение МДС и токов асинхронного двигателя. Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора.	2
8	Векторная диаграмма и схема замещения асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронного двигателя.	2
9	Электромагнитный момент асинхронного двигателя, его зависимость от скольжения. Максимальный момент и критическое скольжение. Пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя.	2
10	Влияние напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	2
11	Способы улучшения коэффициента мощности.	1
12	Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя: схемы опытов, порядок проведения и использования результатов опыта для расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя.	2
13	Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутой обмоткой ротора. Способы пуска асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором.	2
14	Понятие об асинхронных двигателях с улучшенными пусковыми свойствами.	2
.15	Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	2
.16	Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Пуск однофазного асинхронного двигателя	2
17	Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. Фазосдвигающие элементы.	2

	18	Конденсаторные асинхронные двигатели. Выбор рабочей и пусковой емкости		2
	Практическая работа Расчет асинхронного электродвигателя		4	
	Лабораторная работа Исследование работы асинхронного электродвигателя		2	
	Лабораторная работа Исследование пуска асинхронного электродвигателя		2	
Тема 3.3 Асинхронные машины специального назначения	Содержание учебного материала		1	
	1.	Назначение и область применения исполнительных асинхронных двигателей.		2
	2	Требования, предъявляемые к исполнительным асинхронным двигателям. Типы исполнительных асинхронных двигателей.		2
	3	Индукционные регуляторы. Принципы работы.		2
	4	Асинхронные тахогенераторы с полым ротором. Назначение, принцип работы и основные характеристики.		2
	5	Конструкции сельсинов. Сельсины контактные и бесконтактные. Работа сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах.		2
	6	Особенности конструкции, принцип действия и область применения вращающихся трансформаторов.		2
	7	Примеры использования асинхронных машин специального назначения для автоматических устройств.		2
	Самостоятельная работа Работа с учебником, углубленная проработка конспекта		2	
Тема 3.4 Синхронные машины	Содержание учебного материала		1	
	1.	Назначение и область применения синхронных машин. Типы синхронных машин и их устройство. Способы возбуждения синхронных машин.		2
	2	Особенности конструктивного исполнения гидрогенераторов, турбогенераторов, дизель-генераторов.		2
	3	Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при различных видах нагрузки. МДС статора и ее составляющие по поперечной и продольным осям.		2

	4	Уравнение ЭДС. Характеристики холостого хода и короткого замыкания, внешние и регулировочные характеристики. Потери и КПД синхронных машин. Принцип работы и конструкция синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя.		2
	5	Моменты входа в синхронизм и выхода из синхронизма.		2
	6	Синхронный компенсатор. Назначение, схема включения, особенности конструкции.		2
	Самостоятельная работа Работа с учебником, составление конспекта		2	
Тема 3.5 Синхронные машины специального назначения	Содержание учебного материала		1	
	1.	Конструкция, принцип действия, рабочие характеристики, область применения, достоинства и недостатки реактивного и гистерезисного синхронного двигателя.		2
	2.	Назначение, устройство и принцип действия шагового электродвигателя. Особенности и виды микромашин переменного тока.		2
	3	Примеры использования синхронных машин специального назначения для автоматических устройств.		2
	Контрольная работа по разделу 3. Электрические машины переменного тока		1	
	Самостоятельная работа Подготовка рефератов		4	
Всего			75	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории электрических машин и привода.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике и электроники.

Технические средства обучения: компьютер с необходимым программным обеспечением.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Комплект оборудования лабораторных стендов для учебной лаборатории электрических машин и привода, в том числе:

- основы электротехники и электроники,
- исследование асинхронных машин,
- исследование машин постоянного тока,
- однофазные и трехфазные трансформаторы,
- основы цифровой техники,
- измерение электрических величин,
- синхронные машины и привод.
- электрические машины и привод.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Дайлидко А.А., Дайлидко О.А. Электрические машины: Учебное иллюстрированное пособие, - М.: УМК МПС России, 2002
2. Кацман М.М. Электрические машины, - М.: Академия, 2008
3. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам, - М.: Академия, 2005
4. Кацман М.М. Электрические машины, - М.: Академия, 2003

Дополнительные источники:

1. Костенко М.П. Электрические машины, - М.: Энергия, 1964
2. Токарев Б.Ф. Электрические машины, - М.: Энергоатомиздат, 1989

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной 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
Умения: <ul style="list-style-type: none">• подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации	Контрольная работа, опрос, тестирование
Знания: <ul style="list-style-type: none">• технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин.	Лабораторная работа, практическая работа, опрос, тестирование, контрольная работа