

Министерство образования Красноярского края
**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОЯРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБПОУ «КрИМТ»
В.Е. Попков
30.06.2021, приказ №129/1-о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ**

**для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)**

среднего профессионального образования

**г. Красноярск
2021 г.**

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) / 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Разработчики:

Агеева Т.Б., преподаватель КГБПОУ «КрИМТ»

Рабочая программа согласована

Цикловой комиссией протокол № 09 от 06.05.2021г.

Председатель ЦК М и СП, Н.В.Шмелева

Заместитель директора по учебной работе

Н.А. Изгагина, 30.06.2021г.

ООО «КРАСЭЛКОМ», директор С.В. Гевель, 14.06.2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ 10	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.4	Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем	Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем
ПК 2.1	Заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Понятие, цель и виды технического обслуживания; Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
в том числе:	
теоретическое обучение	36
лабораторные работы	20
практические	16
Промежуточная аттестация	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.09 Электрические машины и электроприводы

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	Содержание дисциплины. Классификация электрических машин. Роль электрических машин в системах автоматического управления		ПК 1.4
Раздел 1. Трансформаторы		16	
Тема 1.1. Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов. КПД, коэффициент мощности однофазных трансформаторов. Испытание трансформатора методом холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ)		ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 1.2. Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода. Упрощённая векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора		ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 1.3. Параллельная работа трансформаторов	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами		ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 1.4. Автотрансформаторы, трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство		ПК 1.4
	<i>Тематика лабораторных работ</i>	4	
	1. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	4	ПК 1.4
	<i>Тематика практических занятий</i>	4	
	1. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора	4	ПК 1.4

	<p><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></p> <p>1. Решение задач по расчёту токов холостого хода, КПД, коэффициента мощности однофазного трансформатора; решение задач на расчёт распределения нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами.</p> <p>2. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями.</p> <p>3. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой.</p>		ПК 1.4
Раздел 2. Электрические машины переменного тока		24	
Тема 2.1. Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>1. Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели. Основные принципы выполнения обмоток статора</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 2.2. Асинхронные машины	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>1. Режимы работы и устройство асинхронной машины. Рабочий процесс трёхфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений и токов. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент скольжения. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 2.3. Синхронные машины	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>1. Отличительные конструктивные особенности синхронных и асинхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные асинхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Основные характеристики синхронных двигателей. Особенности пуска синхронного двигателя.</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 2.4. Машины переменного тока специального назначения	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>1. Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока специального назначения</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1
	<i>Тематика лабораторных работ</i>	8	
	1. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.	8	ПК 1.4, ПК 2.1
	2. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.		ПК 1.4, ПК 2.1

	3. Исследование трёхфазного синхронного генератора.		ПК 1.4, ПК 2.1
	<i>Тематика практических занятий</i>	8	
	1. Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.	8	ПК 1.4, ПК 2.1
	2. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.		ПК 1.4, ПК 2.1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> 1. Решение задач на расчёт электрических машин переменного тока. 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 3. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями. 4. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой.		ПК 1.4, ПК 2.1
Раздел 3. Электрические машины постоянного тока		30	
Тема 3.1. Принцип действия и устройство машин постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря. Электромагнитный момент		ПК 1.4, ПК 2.1
Тема 3.2. Магнитное поле машин постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Магнитное поле машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Влияние коммутации на рабочие характеристики машин постоянного тока. Способы и методы улучшения коммутации в машинах постоянного тока		ПК 1.4
Тема 3.3. Генераторы постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением		ПК 1.4
Тема 3.4. Двигатели постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и область их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, серийных и компаундных двигателей. Графики рабочих характеристик.		ПК 1.4
Тема 3.5. Машины постоянного тока специального	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения		ПК 1.4

назначения	<i>Тематика лабораторных работ</i>	8	
	1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	8	<i>ПК 1.4</i>
	2. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения		<i>ПК 1.4</i>
	<i>Тематика практических занятий</i>	4	
	1. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.	4	<i>ПК 1.4</i>
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> 1. Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока. 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 3. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями. 4. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой		<i>ПК 1.4</i>
Тема 3.6 Электроприводы	<i>Содержание учебного материала</i>	8	
	1. Назначение и виды электроприводов. Уравнение движения электропривода.	2	<i>ПК 1.4</i>
	2. Регулирование координат электропривода. Структуры электропривода.	2	<i>ПК 1.4</i>
	3. Расчет мощности и выбор двигателей. Проверка двигателей по нагреву.	2	<i>ПК 1.4</i>
	4. Электропривод с программным и адаптивным управлением. Комплектные и интегрированные электроприводы.	2	<i>ПК 1.4</i>
	Промежуточная аттестация	18	
<i>Всего:</i>		90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: **лаборатория «Электрических машин».**

1. Интерактивные электронные средства обучения.
Лаборатория «Электрических машин» (каб.311).
2. Однофазный двигатель со стартовым и вспомогательным конденсатором, 300 Вт;
3. Однофазный мотор со вспомогательной обмоткой 0,3 кВт;
4. Двигатель с расщеплёнными полюсами 300 Вт;
5. Машины постоянного тока 300Вт;
6. Электродвигатель с короткозамкнутым ротором, 300 Вт;
7. Электродвигатель Даландера 300 Вт;
8. Трёхфазный двигатель с контактными кольцами 300 Вт;
9. Синхронные машины 300 Вт;
10. Трёхфазная реактивная синхронная машина 300 Вт;
11. Персональные компьютеры;
12. Измерительные приборы (мультиметр, измеритель параметров электрической сети);
13. Учебное программное обеспечение для симуляции работы электрических схем управления электрическими машинами;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Келим Ю.М. Вычислительная техника. Учебник. М., ИЦ "Академия". 2018. Гриф.

Дополнительная литература

- 1 Гольберг О.Д., Хеленская С.П. Надёжность электрических машин. — М.: Академия, 2010.
- 2 Девочкин О.В. Электрические аппараты. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
- 3 Ермолаев В.В. Элементы гидравлических и пневматических систем. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018.
- 4 Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
- 5 Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электроприводу. М., ИЦ «Академия», 2016.
- 6 Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам. — М.: Академия, 2014.
- 7 Копылова И.П. Электрические машины. — М.: Высшая школа, 2012.
- 8 Москаленко В.В., Кацман М.М. Электрические машины и приводы. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018
- 9 Немцов М.В. Электротехника и электроника. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
- 10 Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. — М.: Академия, 2010.
- 11 Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
умение производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;	Скорость и техничность проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.	Правильность и точность заполнения маршрутно-технологической документации на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем;	Соблюдение последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;	Соблюдение технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание классификации и видов отказов оборудования;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом классификации и видов отказов оборудования	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание алгоритмов поиска неисправностей;	Применение алгоритмов поиска неисправностей	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

знание понятия, цели и видов технического обслуживания;	Использование при работе понятия, цели и видов технического обслуживания	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Соблюдение технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у студентов сформированность профессиональных компетенций.

Результаты (формируемые профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; технический контроль качества технического обслуживания; заполнение маршрутно-технологической документации на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ