

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Безшапошникова
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.09 «Электрические машины и электроприводы»

специальности

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2022 года, протокол № 13

Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2022

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 Электрические машины и электроприводы

1.1 Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3 Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

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

- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем
- понятие, цель и виды технического обслуживания;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем

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

- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 92 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	92
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	40
лабораторные занятия	8
самостоятельная работа	4
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Раздел 1. Трансформаторы		34		
Тема 1.1. Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов	Содержание учебного материала 1. Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов. КПД, коэффициент мощности однофазных трансформаторов. Испытание трансформатора методом холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ).	4	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3

<p>Тема 1.2. Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов</p>	<p>Содержание учебного материала Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода. Упрощённая векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.</p>	4	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
<p>Тема 1.3. Параллельная работа трансформаторов</p>	<p>Содержание учебного материала Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами.</p>	4	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
<p>Тема 1.4. Автотрансформаторы, трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения</p>	<p>Содержание учебного материала 1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство.</p>	4	ПК 1.4	1 – 3
	<p>Практическое занятие 1. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора.</p>	14	ПК 1.4	1 – 3
	<p>Лабораторное занятие 1. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.</p>	2	ПК 1.4	1 – 3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач по расчёту токов холостого хода,</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3

	<p>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>			
Раздел 2. Электрические машины переменного тока		32		
Тема 2.1. Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока	<p>Содержание учебного материала</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>	4	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
Тема 2.2. Асинхронные машины	<p>Содержание учебного материала</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>	4	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3

<p>Тема 2.3. Синхронные машины</p>	<p>Содержание учебного материала 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 асинхронного двигателя.</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
<p>Тема 2.4. Машины переменного тока специального назначения</p>	<p>Содержание учебного материала 1. Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока специального назначения.</p>	4	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
	<p>Практическое занятие 1. Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором. 2. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.</p>	14	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
	<p>Лабораторное занятие 1. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки. 2. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с</p>	4		1 – 3

	<p>фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>3. Исследование трёхфазного синхронного генератора.</p>			
Раздел 3. Электрические машины постоянного тока		26		
Тема 3.1. Принцип действия и устройство машин постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря. Электромагнитный момент.	2	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3
Тема 3.2. Магнитное поле машин постоянного тока	Содержание учебного материала 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.	2	ПК 1.4	1 – 3
Тема 3.3. Генераторы постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением.	2	ПК 1.4	1 – 3

<p>Тема 3.4. Двигатели постоянного тока</p>	<p>Содержание учебного материала 1. Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и область их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, серийных и компаундных двигателей. Графики рабочих характеристик.</p>	2	ПК 1.4	1 – 3
<p>Тема 3.5. Машины постоянного тока специального назначения</p>	<p>Содержание учебного материала 1. Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения.</p>	2	ПК 1.4	1 – 3
	<p>Практическое занятие 1. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.</p>	12	ПК 1.4	1 – 3
	<p>Лабораторное занятие 1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения. 2. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.</p>	2	ПК 1.4	1 – 3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока. 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 3. Проведение расчётов по итогам проведённых</p>	2	ПК 1.4, ПК 2.1	1 – 3

	<p>лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями.</p> <p>4. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой.</p>			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Всего:		92		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Мехатроники (автоматизация производства)», «Электрических машин», «Электронной и вычислительной техники».

Лаборатория мехатроники (автоматизации производства).

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Комплекты бланком технической документации, учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды, комплекты приспособлений, узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительных инструментов, мехатронные станции. Лабораторные стенды для изучения основ автоматизации производства на базе электрических, пневматических и гидравлических приводов, включающие: учебные мехатронные станции, в собранном виде, с возможностью объединения в линию; мобильные основания для мехатронных станций; соединители для мехатронных станций; распределенная система управления станциями на основе ПЛК промышленного образца в учебном исполнении; малошумный лабораторный компрессор; система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК; программное обеспечение для программирования ПЛК и НМІ панелей оператора. Учебное программное обеспечение для 3D моделирования и симуляции работы мехатронных станций. Интерактивные электронные средства обучения. Набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов).

Лаборатория электрических машин.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Автоматизированные рабочие места для обучающихся. Однофазный двигатель со стартовым и вспомогательным конденсатором, 300 Вт; Однофазный мотор со вспомогательной обмоткой 0,3 кВт; Двигатель с расщепленными полюсами 300 Вт; Машины постоянного тока 300Вт; Электродвигатель с короткозамкнутым ротором, 300 Вт; Электродвигатель Даландера 300 Вт; Трехфазный двигатель с контактными кольцами 300 Вт; Синхронные машины 300 Вт; Трехфазная реактивная синхронная машина 300 Вт; Измерительные приборы (мультиметр, измеритель параметров электрической, Учебное программное обеспечение для симуляции работы электрических схем управления электрическими машинами; Интерактивные

электронные средства обучения.

Лаборатория электронной и вычислительной техники.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); автоматизированное рабочее место преподавателя (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); сервер (8-х ядерный процессор с частотой 3 ГГц, оперативная память объемом 16 Гб, жесткие диски общим объемом 1 Тб), маркерная доска; программное обеспечение общего и профессионального назначения. Комплект тематических демонстрационных и обучающих компьютерных программ по разделам дисциплины; карточки заданий для тестового контроля знаний по разделам программы; инструкционно-технологические карты для выполнения практических занятий. Мультимедийные обучающие программы по разделам программы: Периферийные устройства (сканеры, принтеры). Лабораторные стенды для изучения принципов построения и исследования электрических цепей постоянного и переменного тока, для исследования законов булевой алгебры, принципов создания и минимизации логических схем, включающие: регулируемый источник питания, генератор сигналов переменного тока, мультиметр, двухканальный осциллограф, система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, набор электробезопасных соединительных проводов и перемычек; наборы компонентов: резисторы, потенциометры, терморезисторы, фоторезисторы, варисторы, конденсаторы, катушки, диоды, стабилитроны, динисторы, транзисторы, тиристоры, симисторы, катушки и сердечники трансформатора, лампы, светодиоды, ключи, элементы «И», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ», «Исключающее ИЛИ», триггеры, регистры, сумматоры, счетчики; учебное программное обеспечение для симуляции работы электрических схем, интерактивные электронные средства обучения, учебники и сборники упражнений.

3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по дисциплине

3.2.1 Печатные издания

Основные учебные издания:

1. Ватаев, А. С. Основы электротехники. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0870-8, 978-5-4497-0629-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПроФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96967>
2. Угольников, А. В. Электрические машины : учебно-методическое пособие для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-0267-6, 978-5-4497-0026-1. —

Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82688>

Дополнительные учебные издания

3. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода: учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/83121>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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.

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций:</p> <p>ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p> <p>ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальные и фронтальные опросы; • самопроверка; • взаимопроверка; • тестирование; • практическая работа; • лабораторная работа
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; – технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем – понятие, цель и виды технического обслуживания; – технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем 	<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальные и фронтальные опросы; • самопроверка; • взаимопроверка; • тестирование; • практическая работа; • лабораторная работа

<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить пуско-наладочные работы мехатронных систем – заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем 	<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальные и фронтальные опросы; • самопроверка; • взаимопроверка; • тестирование; • практическая работа; • лабораторная работа
--	--

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), лабораторных работ (Приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4).