

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области «Борский агропромышленный техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.19 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ»

Специальность:

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Организация – разработчик:

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области «Борский агропромышленный техникум».

Разработчики:

Е. В. Гусев - преподаватель

Н.Н. Кобзев – заместитель директора по УПР

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Область применения рабочей программы	
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ	4
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	
2.2. Тематический план и содержание	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ	11
3.1. Материально – техническое обеспечение	
3.2. Информационное обеспечение	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.19 «Электрические машины и средства автоматизации»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.14 № 457 и является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности: 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематика рефератов, виды практических и самостоятельных работ учитывают специфику программ подготовки специалистов среднего звена и осваиваемой специальности.

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

Учебная дисциплина ОП.19 «Электрические машины и средства автоматизации» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытанию и эксплуатации электрических машин;
- владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин;
- разрабатывать практические рекомендации по выбору, использованию и оптимизации электропривода для конкретного производственного механизма.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основы теории электромеханических процессов;
- основные законы электромеханики и физики, на которых основана работа электрических машин;
- конструкцию, принцип действия, параметры, основные уравнения и характеристики электрических машин;
- тенденции развития электрических машин.

Техник-электрик должен обладать 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 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.

Техник-электрик должен обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе в форме практической подготовки	10
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
теоретическое обучение	48
лабораторно – практические занятия	10
Самостоятельная работа	30
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	2

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Введение.		1	
Тема 1.1. Роль, содержание и задачи дисциплины.	Содержание учебного материала: Дисциплина «Электрические машины и средства автоматизации», её задачи, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль дисциплины в подготовке специалистов.	1	1
Раздел 2. Электрические машины.		2	
Тема 2.1. Основные законы электротехники.	Содержание учебного материала: Основные законы теоретических основ электротехники, применяемые при изучение электрических машин и аппаратов.	1	
Тема 2.2. Электрические машины.	Содержание учебного материала: Электрические машины: назначение, устройство, принцип действия. Классификация электрических машин и аппаратов.	1	
	Самостоятельная работа по разделу 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Законы электротехники, применяемые при изучение электрических машин. История создания машин постоянного тока. Роль отечественных и зарубежных ученых.	2	
Раздел 3. Машины постоянного тока.		17	1
Тема 3.1. Принцип действия, устройство, область применения МПТ	Содержание учебного материала: Принцип действия, устройство, область применения МПТ. Обратимость МПТ. Преимущества и недостатки МПТ. Магнитная цепь МПТ, участки магнитной цепи, создание магнитного поля. Образование обмоток МПТ. Петлевые, волновые, однослойные, двухслойные обмотки. Развернутые схемы обмоток. ЭДС обмотки якоря МПТ.	3	2
	Практическое занятие № 1 Расчет и вычерчивание развернутых схем простых петлевых обмоток якоря.	1	
Тема 3.2. Реакция якоря и коммутация в МПТ.	Содержание учебного материала: Реакция якоря МПТ: распределение индукции магнитного поля в воздушном зазоре, размагничивающее действие поперечной реакции якоря.	3	1

	Геометрическая и физическая нейтрالي. Прямолинейная, замедленная и ускоренная коммутация. Способы улучшения коммутации, форма паза якоря, ширина и материал щетки, сдвиг щеток с геометрической нейтрالي, установка дополнительных полюсов, компенсационная обмотка.		
Тема 3.3. Генераторы постоянного тока.	Содержание учебного материала: Генераторы постоянного тока: назначение, устройство, области применения. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Характеристики генераторов постоянного тока с различными схемами возбуждения. Процесс самовозбуждения на примере генератора параллельного возбуждения.	3	2
Тема 3.4. Двигатели постоянного тока.	Содержание учебного материала: Двигатели постоянного тока: назначение, устройство, области применения. Обратимость электрических машин. Основные характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Структура потерь мощности в МПТ. Пуск двигателя в ход. Выбор пускозащитной аппаратуры. Изменение направления вращения двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока с различными схемами возбуждения.	4	1
	Лабораторная работа № 1	1	
	Испытание двигателя постоянного тока		
	Лабораторная работа № 2	1	
	Испытание генератора постоянного тока		
	Практическое занятие № 2	1	
	Разработка технологической карты по теме: «Разборка и сборка электродвигателя»		
	Самостоятельная работа по разделу 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Реакция якоря МПТ при щетках, расположенных на геометрической нейтрالي. Способы улучшения коммутации. Уравнения ЭДС. Электромагнитный момент МПТ. Уравнение равновесия моментов.	8	

	<p>Естественные и искусственные механические характеристики. Потери мощности в МТП. Специальные машины постоянного тока, их особенности и назначение. Сварочные генераторы. Исполнительные двигатели. Тахогенераторы, их особенности</p>		
Раздел 4. Асинхронные машины.		17	
Тема 4.1. Общие сведения об асинхронных машинах.	Содержание учебного материала:	4	2
	<p>Асинхронные машины: назначение, принцип действия, устройство. Серии асинхронных двигателей, номинальные данные, закрытое и защищенное исполнение. Конструкция асинхронных двигателей с фазным ротором. Конструкция асинхронных двигателей короткозамкнутым ротором. Асинхронные двигатели сельскохозяйственного назначения.</p>		
Тема 4.2. Образование обмоток машин переменного тока.	Содержание учебного материала:	4	2-3
	<p>Общие требования, предъявляемые к обмоткам машин переменного тока. Принципы образования ЭДС трехфазной обмотки. Однослойные и двухслойные обмотки, ЭДС обмотки машины переменного тока. Укорочение и распределение обмотки. Коэффициенты укорочения и распределения, обмоточный коэффициент. Составление развернутой схемы трехфазных обмоток.</p>		
	Практическое занятие № 3	1	
	Расчет обмоточных данных и вычерчивание развернутых схем трехфазной обмотки.		
Тема 4.3. Рабочий процесс асинхронной машины.	Содержание учебного материала:	4	1
	<p>Рабочий процесс асинхронной машины: частота вращения магнитного поля и ротора, ЭДС, частота, индуктивные сопротивления статора и ротора при неподвижном роторе и в режиме вращения. Энергетическая диаграмма АД. Потери мощности, электромагнитная мощность, КПД. Способы пуска АД. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Прямой пуск асинхронных короткозамкнутых двигателей. Оценка пусковых токов, выбор пускозащитной аппаратуры. Пуск в ход двигателей с фазным ротором.</p>		
	Лабораторная работа № 3	1	
	Управление трехфазным асинхронным двигателем.		

<p>Тема 4.4. Однофазные асинхронные двигатели.</p>	<p>Содержание учебного материала: Однофазные асинхронные двигатели: назначение, устройство, области применения. Механическая характеристика однофазного двигателя. Пуск в ход однофазных асинхронных двигателей. Трехфазный асинхронный двигатель в режиме однофазного, его использование и аварийный режим. Асинхронная машина в генераторном режиме.</p>	3	2
	<p>Самостоятельная работа по разделу 3. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Образование вращающегося магнитного поля. Частота вращения поля, направление вращения и его изменение. Сравнительный анализ серий и модификаций асинхронных двигателей. Приведение вращающегося асинхронного двигателя к эквивалентному трансформатору. Т-образная и Г-образная схемы замещения АД. Разложение пульсирующего магнитного поля на два вращающихся. Асинхронный конденсаторный двигатель. Асинхронный двигатель с экранированными полюсами. Фазорегуляторы и индукционные регуляторы. Асинхронные исполнительные двигатели с полным немагнитным ротором, способы управления, устранение самохода. Асинхронный тахогенератор.</p>	9	
Раздел 5. Синхронные машины		6	
<p>Тема 5.1. Общие сведения о синхронных машинах.</p>	<p>Содержание учебного материала: Синхронные машины, их назначение, устройство и принцип действия. Принцип действия синхронного генератора. Системы возбуждения синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора, холостого хода, внешние, регулировочные, короткого замыкания. Автотракторные генераторы переменного тока.</p>	2	2
<p>Тема 5.2. Параллельная работа синхронного генератора с сетью.</p>	<p>Содержание учебного материала: Параллельная работа синхронных генераторов с сетью бесконечно большой мощностью. Способы синхронизации. Регулирование активной и реактивной мощности. Понятие об угловой характеристике: V-образные характеристики синхронного генератора.</p>	2	2-3

Тема 5.3. Синхронные двигатели и компенсаторы.	Содержание учебного материала: Трехфазный синхронный двигатель: устройство, принцип действия, область применения, преимущества и недостатки синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Область применения синхронного двигателя и синхронного компенсатора.	2	2
	Самостоятельная работа по разделу 4. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Системы возбуждения синхронных генераторов, происходящих от машинного возбудителя. Самовозбуждающиеся генераторы, с помощью вспомогательного синхронного генератора и полупроводниковых выпрямителей. Реакция якоря при активной, индуктивной и емкостной нагрузке. Понятие об электромагнитной мощности и моменте двигателя. Синхронные двигатели малой мощности. Реактивный и тихоходный синхронный реактивный двигатель. Шаговые двигатели, их устройство, принцип действия, схемы управления, применение. Синхронные машины с когтеобразными полюсами.	8	
Раздел 6. Средства автоматизации.		15	1
Тема 6.1 Общие сведения о технических средствах автоматизации. Датчики	Содержание учебного материала: Типовые средства автоматизации: технические, аппаратные, программно-технические и общесистемные. Классификация датчиков по принципу работы и назначению. Электрические датчики-модуляторы (омические, емкостные и индуктивные). Принципы их работы, конструкция и назначение. Датчики-генераторы (термоэлектрические, фотоэлектрические, пьезоэлектрические, индукционные) принципы их работы и применение.	3	
Тема 6.2 Переключающие устройства	Содержание учебного материала: Общие сведения о переключающих устройствах и их классификация. Реле: назначение, устройство, классификация реле. Статические и динамические характеристики и параметры реле. Электромагнитные реле постоянного тока (нейтральные и поляризованные). Их конструкция и принципы работы. Реле переменного тока. Безъякорные реле на герконах.	4	2,3
Бесконтактные переключающие устройства на транзисторах и тиристорах, их			

	преимущества.		
	Практическое занятие № 4	1	
	Управление программируемым реле.		
	Лабораторная работа № 4	1	
	Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки.		
Тема 6.3 Усилительные и преобразовательные устройства	Содержание учебного материала:	2	1
	Сравнивающие устройства. Преобразователи АЦП и ЦАП.		
	Классификация усилителей. Электронные, пневматические и гидравлические усилители.		
	Лабораторная работа № 5	1	
	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя.		
	Лабораторная работа № 6	1	
	Исследование понижающего преобразователя постоянного напряжения		
Тема 6.4 Исполнительные элементы. Автоматическое оборудование с программным управлением	Содержание учебного материала:	2	1
	Общие сведения об исполнительных элементах. Электромагнитные, электродвигательные механизмы. Пневматические и гидравлические элементы. Понятие о гибких производственных системах.		
	Самостоятельная работа по разделу 5.	3	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Цикловое и числовое программное управление. Роботизированные технологические комплексы.		
Итоговая аттестация: дифференцированный зачёт		2	
ИТОГО:		90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации учебной дисциплины имеются кабинет «Электротехника. Электронная техника. Светотехника и электротехнологии».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий: «Электротехника»; «Основы электротехники» «Электроизмерительные приборы» «Электрические машины и аппараты»;
- комплект плакатов и таблиц.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.
- учебно-лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники»

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Учебные пособия и учебники:

- 1.1. Пантелеев В.Н., Прошин В.М. Основы автоматизации производства, учеб. пособие – 3-е изд., испр. – М: Издательский центр «Академия», 2011
- 1.2. Епифанов А.П., Гушинский А.Г., Малайчук Л.М. Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2016г
- 1.3. Прошин В.М. Электротехника для электротехнических профессий. Рабочая тетрадь: учеб. пособие – М.: Издательский центр «Академия», 2012
- 1.4. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и учебное пособие для СПО – 2-ое издание, исправленное и дополненное - М: Издательство Юрайт, 2017
- 1.5. Прошин В.М. Электротехника: учеб. пособие – 3-е изд. стер.- М: Издательский центр «Академия», 2012
- 1.6. Прошин В.М. Электротехника для электротехнических профессий. Рабочая тетрадь: учеб. пособие – М.: Издательский центр «Академия», 2012

2. Справочники:

- 2.1. Суворин А.В. Современный справочник электрика – Ростов н/д Феникс, 2016
- 2.2. Москаленко В. Н. Справочник электромонтера - учеб. пособие – 6-е изд. стер.- М: Издательский центр «Академия», 2011

3. Интернет ресурсы

ЭБС «BOOK»

3.1 [HTTP://ELMECH.MPEI.AC.RU/EM/](http://ELMECH.MPEI.AC.RU/EM/)

3.2 [HTTP://WWW.EDU.RU/](http://WWW.EDU.RU/)

3.3 [HTTP://WWW.ELTEG.RU/](http://WWW.ELTEG.RU/)

3.4 [HTTP://WWW.ELECAT.INFO/](http://WWW.ELECAT.INFO/)

3.5. Общая Электротехника. Электронный учебник

http://dvoika.net/education/matusko/contents_m.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытанию и эксплуатации электрических машин;	лабораторная работа, практическое занятие, внеаудиторная самостоятельная работа
владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин;	
разрабатывать практические рекомендации по выбору, использованию и оптимизации электропривода для конкретного производственного механизма.	
Знания:	
основы теории электромеханических процессов	устный и письменный опрос, лабораторная работа, практическое занятие внеаудиторная самостоятельная работа
основные законы электромеханики и физики, на которых основана работа электрических машин	
конструкцию, принцип действия, параметры, основные уравнения и характеристики электрических машин	
тенденции развития электрических машин	

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа осуществляется в соответствии с рабочей программой воспитания и календарным планом воспитательной работы, рассредоточено на весь период обучения.

Коды личностных результатов, отнесённых к деловым качествам личности и формируемые в процессе реализации программы воспитания в рамках дисциплины: ЛР 1 – ЛР 12, ЛР 13 – ЛР 21, ЛР 22 – ЛР 31, ЛР 32 – ЛР 37, ЛР 38 – ЛР 40.