

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12.2021 г. № 4)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
(В Т.Ч. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ), АВТОМАТИЗАЦИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность среднего профессионального образования
35.02.08 ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Квалификация выпускника
ТЕХНИК – ЭЛЕКТРИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

Арзамас
2021

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Автор: преподаватель _____ А.В. Корягин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальностей 13.02.03, 35.02.08 от «09» декабря 2021 года. Протокол № 4.

Председатель методической комиссии _____ А.В. Корягин

Программа согласована:

Начальник управления Арзамасского
ЛПУМГ – филиала ООО «Газпром трансгаз
Нижний Новгород»

_____ Ларин Е.П.

«_____» _____ 20__ г.
М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	47
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	53

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства базовой подготовки в части усвоения основного вида профессиональной деятельности: Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий и соответствующих профессиональных компетенций:

ПК.1.1 Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК.1.2 Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

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

1.2. Цели и задачи дисциплины; требования к результатам освоения дисциплины:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;
- эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;
- монтажа, наладки и эксплуатации систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

уметь:

- производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в тракторах, автомобилях и сельскохозяйственной технике;
- подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;
- производить монтаж и наладку элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;
- проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства.

знать:

- основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;
- принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;
- назначение светотехнических и электротехнологических установок;

– технологические основы автоматизации и систему централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего 932 часа, в том числе

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 642 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 424 час;

самостоятельной работы обучающегося – 168 час;

учебной (производственной) практики – 288 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности – монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.
ПК 1.2.	Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.
ПК 1.3.	Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.
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), 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.
------	---

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	Производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа)*, часов	всего, часов	в т.ч. курсовой проект (работа)*, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.1–9, ПК.1.1–1.3	МДК.01.01. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий	193	128	44		55			
ОК.1–9, ПК.1.1–1.3	МДК.01.02. Системы автоматизации	449	296	110	24	113			

	сельскохозяйственных предприятий								
<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.3</i>	УП.01.01 Учебная практика (Эксплуатация и монтаж электрооборудования)	36						36	
<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.3</i>	УП.01.02 Учебная практика (Автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок)	108						108	
<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.3</i>	ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	144							144
	Всего	932	424	154	24	168		144	144

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, Лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Количество часов
МДК.01.01. МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ		
Введение.	Содержание учебного материала Основные направления технического прогресса в области организации и монтажа электрооборудования энергетических объектов	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование определений монтажа и наладки электрооборудования.	1
Раздел I. Раздел 1. Монтаж электроприводов.		
Тема 1.1. Выбор электрического двигателя по условиям окружающей среды, мощности, допустимой температуры нагрева, по степени защиты.	Содержание учебного материала Основные направления технического прогресса в области организации и монтажа электрооборудования энергетических объектов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование определений монтажа и наладки электрооборудования.	1
Тема 1.2. Выбор пускозащитной аппаратуры, монтаж пускозащитной аппаратуры, пробный	Содержание учебного материала Выбор, испытание и монтаж пускозащитной аппаратуры. Предпусковые испытания и пуск электропривода в работу.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №1. Выбор электрического двигателя и выбор пускозащитной аппаратуры.	2

пуск электрического прибора.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выбор схемы соединения, обмоток статора в зависимости от напряжения сети. Оформление отчёта	2
Раздел II. Раздел 2. Монтаж трансформаторов.		
Тема 2.1. Выбор трансформатора, заказ трансформатора, транспортировка.	Содержание учебного материала Виды трансформаторов исходя из различных требований: по мощности, напряжению, группе соединения обмоток, напряжению короткого замыкания, при параллельном включении по соотношению мощностей и коэффициенту трансформации.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование условий выбора трансформаторов при параллельном включении.	1
Тема 2.2. Изготовление фундамента, монтаж трансформатора на фундамент.	Содержание учебного материала Изготовление фундаментов для различных трансформаторов. Испытание трансформаторов согласно ПУЭ и нормы монтажных работ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование видов фундаментов и технологии их изготовления.	1
Тема 2.3. Подготовка трансформаторного масла, заливка масла. Пробный пуск трансформатора.	Содержание учебного материала Требования к трансформаторному маслу. Способы очистки и сушки. Методика заливки масла в трансформатор. Пробный пуск трансформатора, контроль рабочих параметров во время пуска.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оформление заявки на испытание трансформаторного масла в зависимости от мощности, напряжения и условий транспортировки.	1
Раздел 3. Монтаж электрического освещения.		
Тема 3.1. Выбор проводов и кабелей для светильников, исходя из типа помещения, мощности потребителей.	Содержание учебного материала Расчёт и выбор проводов и кабелей. Расчёт и выбор светильников. Составление схемы монтажа с учётом электробезопасности и пожарной безопасности.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование видов разметочных работ перед монтажом электропроводок.	1
Тема 3.2. Способы	Содержание учебного материала	2

монтажа электропроводок с учётом типа помещения и требований технической документации и электробезопасности.	Виды электропроводок по электробезопасности.	
	Требования к монтажу электропроводок в зависимости от типа помещений.	
	Практические занятия	
	Практическое занятие №2. Составление схем электропроводки объекта различных объектов.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №1. Монтаж внутренних электропроводок.	2
Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование требований к монтажу электропроводок в данной комнате. Оформление отчёта		3
Раздел 4. Монтаж устройств постоянного тока.		
Тема 4.1. Выбор необходимого устройства постоянного тока по мощности, по напряжению, по типу.	Содержание учебного материала Устройство, принцип действия и типы аккумуляторных батарей. Требования к монтажу и технике безопасности. Выбор и монтаж аккумуляторных батарей.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование требований к помещениям, в которых монтируются аккумуляторы.	1
Тема 4.2. Подготовка электролита, заливка электролита, зарядка аккумулятора.	Содержание учебного материала Технология приготовления электролита. Заливка электролита, замер плотности и зарядка аккумуляторных батарей.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №2. Доливка электролита, измерение плотности электролита и зарядка аккумулятора.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование характеристики аккумуляторной батареи 6СТ–60. Определение величины зарядного тока. Оформление отчёта	2
Раздел 5. Монтаж воздушных линий до 1000 В.		
Тема 5.1. Разбивка трассы. Припасовка приставок к	Содержание учебного материала Техническая документация на ВЛ. Разбивка трассы ВЛ. Виды и сборка опор ВЛ.	2

стойкам опор.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование видов и элементов опор ВЛ.	2
Тема 5.2. Бурение скважин под опоры, раскатка проводов, установка опор.	Содержание учебного материала Механизмы и приспособления для рытья котлованов под опоры. Ручной им механизированный способ установки опор, крепление опор в грунте. Раскатка проводов вдоль линии ВЛ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование габаритов, стрелы, провеса, пролета ВЛ.	2
Тема 5.3. Натяжение проводов в линии, крепление проводов на изоляторах.	Содержание учебного материала Способы натяжения и регулировки натяжения проводов на ВЛ и способы их крепления на изоляторах. Расчёт и выполнение повторных заземлений на ВЛ, их нормы и способ измерения сопротивления.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №3. Исследование технологии монтажа воздушных линий до 1000 В по технологическим картам.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №3. Крепление проводов на изоляторах.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Измерение сопротивления повторных заземлений. Оформление отчёта	3
Раздел 6. Монтаж воздушных линий выше 1000 В.		
Тема 6.1. Разбивка трассы воздушной линии, бурение котлованов. Выбор типов опор, установка опор. Раскатка проводов.	Содержание учебного материала Технология разбивки трассы, инструменты и приспособления. Виды и типы опор по назначению на ВЛ, их условные обозначения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разбор назначение элементов опор и способов изготовления железобетонных опор.	1
Тема 6.2. Крепление проводов на опорах, соединение проводов в	Содержание учебного материала Способы крепления проводов на изоляторах. Различные способы соединения проводов между собой в пролётах.	2

пролетах.	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №4 Измерение габаритов воздушных линий.	2
	Лабораторное занятие №5. Крепление изоляторов на крючьях и проводов на изоляторах.	2
	Лабораторное занятие №6. Соединение проводов в пролётах.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование способа соединения проводов при помощи овального соединителя. Оформление отчёта	4
Раздел 7. Монтаж кабельных линий.		
Тема 7.1. Выбор кабелей по длительнодопустимому току защиты и способу прокладки.	Содержание учебного материала Марки кабелей. Расчёт и выбор кабелей по длительно–допустимому току, способу прокладки и способу защиты.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование устройства бронированного кабеля с бумажной изоляцией.	1
Тема 7.2. Прокладка кабелей в земле.	Содержание учебного материала Разбивка трассы. Копка траншей, раскатка кабеля, укладка кабеля в траншее, защита кабеля, засыпка грунтом.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование способа укладки кабеля под дорогой.	1
Тема 7.3. Соединение кабелей (соединительные муфты).	Содержание учебного материала Технология разделки кабелей, пайка заземляющих проводников, способы соединения жил кабеля. Изготовление соединительной муфты, заливка муфты. Материалы, применяемые при изготовлении соединительной муфты.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Обоснование выбора сечения заземляющего проводника в зависимости от сечения жил кабеля.	1
Тема 7.4. Выполнение концевых заделок.	Содержание учебного материала Виды концевых заделок и кабельных муфт. Технология изготовления различных концевых заделок и кабельных муфт. Материалы для изготовления концевых заделок и кабельных муфт.	2
	Практические занятия	

	Практическое занятие №4. Исследование монтажа кабельной муфты термоусаживающего полиэтилена по технологическим картам.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №7. Разделка силовых кабелей.	2
	Лабораторное занятие №8. Выполнение концевых заделок кабелей.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование видов концевых заделок и кабельных муфт. Оформление отчёта	4
Раздел 8. Монтаж заземляющих устройств.		
Тема 8.1. Расчёт заземляющего контура. Естественный и искусственный заземляющие контуры.	Содержание учебного материала Расчёт заземляющих контуров. Нормы сопротивления заземляющих контуров.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Измерение сопротивления заземляющих устройств	1
Тема 8.2. Наружный заземляющий контур и его монтаж.	Содержание учебного материала Технология изготовления наружных естественных и искусственных заземляющих устройств.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование технологии монтажа естественного заземляющего устройства при использовании водопроводных труб.	1
Тема 8.3. Внутренний заземляющий контур и его монтаж.	Содержание учебного материала Технология монтажа внутреннего заземляющего контура.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследовать заземление электроустановок путём присоединения их к внутреннему заземляющему контуру.	1
Раздел 9. Монтаж комплектных трансформаторных пунктов.		
Тема 9.1. Выбор типа комплектного трансформаторного	Содержание учебного материала Виды комплектных трансформаторных пунктов, их преимущества и недостатки перед стационарными ТП. Выбор необходимого для данного объекта трансформаторного пункта.	2

пункта.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование конструкции комплектных трансформаторных пунктов.	1
Тема 9.2. Изготовление фундаментов и монтаж трансформаторного пункта.	Содержание учебного материала Технология изготовления фундаментов и подготовка монтажа комплектных трансформаторных пунктов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование видов испытаний электрооборудования КТП.	1
Тема 9.3. Монтаж грозозащиты, заземляющего устройства, питающих и отходящих кабелей.	Содержание учебного материала Назначение грозозащиты, заземляющего контура и их монтаж. Монтаж питающих и отходящих линий.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №5. Исследование монтажа комплектных пунктов по технологическим картам.	2
	Практическое занятие №6. Оперативные переключения в комплектных трансформаторных пунктах при монтаже и демонтаже.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №9 Монтаж устройств заземления	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Конструктивное исполнение грозозащиты. Оформление отчёта	4
Раздел 10. Монтаж открытых распределительных устройств.		
Тема 10.1. Выбор и размещение электрооборудования открытых распределительных устройств.	Содержание учебного материала Устройство, назначение открытых распределительных устройств (ОРУ). Оборудование ОРУ и требования к нему. Выбор необходимого оборудования для ОРУ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование характеристики устройства открытого распределительного устройства.	1
Тема 10.2. Монтаж масляных выключателей силового трансформатора,	Содержание учебного материала Конструкция, назначение, принцип работы масляного выключателя. Технология выбора масляных выключателей. Технология подготовки и монтажа масляных выключателей.	2

	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование конструкции, назначения, принципа работы масляных выключателей, разъединителей, шин.	1
Тема 10.3 Монтаж систем шин и разъединителей.	Содержание учебного материала Конструкция, назначение и принцип работы разъединителя. Технология монтажа разъединителя и системы шин ОРУ.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №10. Соединение и монтаж шинопроводов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование конструкции, назначения, принципа работы разъединителя и системы шин ОРУ. Оформление отчёта	3
Раздел 11. Монтаж электрооборудования электростанций.		
Тема 11.1. Изучить по схемам и плакатам электрооборудование гидроэлектростанции, его размещение и монтаж.	Содержание учебного материала Устройство, принцип работы гидроэлектростанции. Основное электрооборудование гидроэлектростанции и его назначение. Технология монтажа электрооборудования.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование устройства и принципа работы гидроэлектростанции.	2
Тема 11.2. Изучить по схемам и плакатам электрооборудование атомных электростанций, его размещение и монтаж.	Содержание учебного материала Устройство и принцип работы атомной электростанции. Основное электрооборудование и его назначение. Технология монтажа электрооборудования.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование особенностей техники безопасности при монтаже и эксплуатации атомных электростанций.	2
Тема 11.3. Изучить по схемам и плакатам электрооборудование тепловых электростанций,	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия тепловой электростанции. Основное электрооборудование и его назначение. Технология монтажа электрооборудования тепловых электростанций.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	1

его размещение и монтаж.	Исследование устройства и принципа действия тепловых электростанций.	
Раздел 12. Организация пусконаладочных работ.		
Тема 12.1. Виды испытаний электроустановок. Приборы и оборудование, используемое для испытаний.	Содержание учебного материала Виды и объём испытаний. Заводские, приёмно–сдаточные и профилактические испытания электрооборудования. Нормы испытаний, документация. Выбор измерительных приборов и оборудования для измерения изоляционных, электрических, механических, магнитных, скоростных и временных характеристик.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №7. Работа с приборами для испытаний электрооборудования.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Изучение техники безопасности при испытании электрооборудования. Оформление отчёта	1
Раздел 13. Наладка и испытания электродвигателей.		
Тема 13.1. Центровка валов электродвигателей с валом рабочей машины.	Содержание учебного материала Необходимость центровки. Способы центровки. Инструмент и приспособления для выполнения центровки. Умение пользоваться инструментом для центровки.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Центровка валов при помощи металлической линейки.	1
Тема 13.2. Измерение сопротивления изоляции, отсутствия обрыва обмоток, отсутствие короткозамкнутых витков.	Содержание учебного материала Технология и нормы измерения сопротивления изоляции, отсутствия обрыва и отсутствия короткозамкнутых витков обмоток электродвигателей.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №11. Центровка валов рабочей машины и электродвигателя.	2
	Лабораторное занятие №12. Испытание сопротивления изоляции, отсутствия обрыва и отсутствия короткозамкнутых витков обмоток.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Изучение техники безопасности при выполнении испытаний электродвигателей. Оформление отчёта	1

Раздел 14. Наладка и испытания трансформаторов.		
Тема 14.1. Испытание трансформаторного масла.	Содержание учебного материала Методика отбора пробы масла. Объём и норма испытаний масла. Способы очистки и сушки трансформаторного масла.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование способа подготовки к отбору пробы масла. Оформление сопроводительной документации.	-
Тема 14.2. Испытание сопротивления изоляции, отсутствия обрыва, отсутствие короткозамкнутых витков.	Содержание учебного материала Технология и нормы испытаний сопротивления изоляции, отсутствия короткозамкнутых витков обмоток трансформатора. Нормы испытаний.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №13. Испытание сопротивления изоляции, отсутствия обрыва, отсутствие короткозамкнутых витков обмоток трансформатора.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Изучение техники безопасности при проведении испытаний. Оформление отчёта	-
Раздел 15. Наладка и испытание электроосвещения.		
Тема 15.1. Испытание внутренних электропроводок и осветительных приборов.	Содержание учебного материала Объём, нормы, приборы и методика проведения испытания внутренних электропроводок и осветительных приборов.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №14. Испытание внутренних электропроводок и осветительных приборов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оформление протокола испытания. Оформление отчёта	-
Раздел 16. Наладка и испытание кабельных линий.		
Тема 16.1. Проверка целостности и фазировка жил. Измерение	Содержание учебного материала Нормы испытаний и измерений, технология испытаний и измерений, приборы и оборудование для испытаний и измерений защиты от блуждающих токов, измерение сопротивления заземления,	2

сопротивления изоляции. Испытание повышенным напряжением постоянного и переменного тока.	антикоррозионных покрытий и ёмкостей кабеля.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование характеристик приборов и оборудования для испытания кабельных линий.	-
Тема 16.2. Проверка защиты от блуждающих токов. Измерение сопротивления заземления. Проверка антикоррозионных защит. Определение рабочей ёмкости.	Содержание учебного материала Нормы испытаний и измерений, технология испытаний и измерений, приборы и оборудование для испытаний и измерений защиты от блуждающих токов, измерение сопротивления заземления, антикоррозионных покрытий и ёмкостей кабеля.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №15. Измерение сопротивления изоляции кабеля, прозвонка кабеля, фазировка кабеля.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование характеристик приборов и оборудования для испытания кабельных линий. Оформление отчёта	-
Раздел 17. Наладка и испытание воздушных линий до 1000В.		
Тема 17.1. Измерение габарита линии. Выборочная проверка глубины крепления опор в грунте, состояние арматуры и изоляторов.	Содержание учебного материала Нормы и технология измерения габаритов ВЛ, измерение сопротивления заземляющих контуров. Оценка крепления опор в грунте и качества материалов и выполненных работ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оценка качества и выбор изоляторов, крюков, проводов для монтажа ВЛ.	-
Раздел 18. Наладка и испытание устройств постоянного тока.		
Тема 18.1. Измерение плотности электролита, степень заряженности, отсутствие короткозамкнутых пластин аккумулятора.	Содержание учебного материала Устройство, принцип работы аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Зарядка аккумуляторных батарей. Контроль за их заряженностью. Тренировочные циклы.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование способов хранения аккумуляторных батарей.	-

Раздел 19. Наладка и испытание заземляющих устройств.		
Тема 19.1. Проверка элементов заземляющего устройства.	Содержание учебного материала Нормы, приборы для испытания заземляющих устройств.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование технологии расчёта и изготовления заземляющих устройств.	-
Консультации		10
Итого		193
МДК.01.02. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ		
Введение	Содержание учебного материала МДК.01.02. Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий, ее задачи, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана Сельскохозяйственные технологические процессы как объекты электрификации. Биотехнические системы. Преобразование электрической энергии в лучистую, тепловую, магнитную. Другие виды и их использование. Краткий исторический обзор развития автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные мероприятия по ускорению темпов развития автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль дисциплины в подготовке специалистов.	2
Раздел 1. Основы теории электропривода		
Тема 1.1. Механика электропривода.		
Тема 1.1.1 Определение и классификация электроприводов	Содержание учебного материала Электропривод и его основные части. Основные этапы и направления развития электроприводов. Классификация современных электроприводов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа.	1

	Вычертить функциональную схему автоматизированного электропривода	
Тема 1.1.2 Механические характеристики электродвигателей и рабочих машин	Содержание учебного материала Механические характеристики производственных механизмов и машин. Общие сведения о механических характеристиках электродвигателей. Понятие о коэффициенте жесткости и статической устойчивости системы электродвигатель–машина	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Расчет и построение механических характеристик рабочих машин.	1
Тема 1.2 Электромеханические свойства электродвигателей		
Тема 1.2.1 Электромеханические свойства электродвигателей	Содержание учебного материала Электромеханические свойства электродвигателей постоянного и переменного тока, уравнения их механических характеристик. Естественные и искусственные механические характеристики, их расчет и построение. Способы пуска электродвигателей. Тормозные режимы работы электродвигателей. Основные способы регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного и переменного тока.	6
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 1 Расчет и построение механической характеристики асинхронного электродвигателя по паспортным данным.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. 1. Расчет и построение естественной и искусственной механической характеристики ДПТ с параллельным возбуждением. 2. Изучение способов регулирования скорости ДПТ	4
Тема 1.2.2 Область применения электродвигателей в сельскохозяйственном производстве	Содержание учебного материала Область применения электродвигателей постоянного и переменного тока в сельскохозяйственном производстве, их преимущества и недостатки. Применение однофазных асинхронных электродвигателей. Использование трехфазных асинхронных электродвигателей в однофазном режиме питания.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Исследовать область применения электродвигателей в сельскохозяйственном производстве	1

Тема 1.3 Переходные процессы в электроприводах		
Тема 1.3.1. Уравнение движения электропривода	Содержание учебного материала Виды переходных процессов в электроприводах. Причины возникновения переходных процессов. Уравнение движения электропривода. Анализ уравнения движения электропривода.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Определение режимов работы электропривода для различных условий	1
Тема 1.3.2. Определение времени переходных процессов в электроприводах	Содержание учебного материала Методы расчета продолжительности переходных процессов, времени пуска и торможения электропривода.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Определение времени пуска электропривода графоаналитическим методом.	3
Тема 1.4 Энергетика электропривода	Содержание учебного материала Понятие об энергетике электропривода. Потери мощности и энергии в установившихся и переходных режимах работы электропривода, способы их снижения. Коэффициенты мощности и полезного тока, факторы, влияющие на их значение. Способы повышения коэффициентов мощности и полезного действия электродвигателей.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Расчет построения графика зависимости КПД асинхронного двигателя от степени его загрузки; исследование способов повышения КПД и коэффициента мощности электродвигателей.	2
Тема 1.5 Выбор электродвигателей по мощности		
Тема 1.5.1 Нагрев и охлаждение электродвигателей	Содержание учебного материала Экономическое значение правильного выбора электродвигателей по мощности. Потери мощности, удельная теплоотдача, допустимая температура нагрева электродвигателя. Температурный индекс и классы изоляции. Уравнение теплового баланса, уравнения нагрева и охлаждения электродвигателя.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа.	2

	Определения классов изоляции электродвигателей	
Тема 1.5.2. Номинальные режимы работы электродвигателей	Содержание учебного материала Понятие о нагрузочных диаграммах рабочих машин и электродвигателей. Классификация номинальных режимов работы электродвигателей. Характеристика номинальных режимов работы электродвигателей.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Определение номинальных режимов работы электродвигателей	1
Тема 1.5.3 Выбор электродвигателей для различных режимов работы	Содержание учебного материала Выбор электродвигателей по мощности при продолжительном, кратковременном, повторно–кратковременном режимах работы в условиях допустимого нагрева, обеспечения пуска, статической и динамической устойчивости электропривода. Особенности выбора электродвигателя для с.х. машин. Выбор электродвигателей по роду тока и уровню напряжения, конструктивному исполнению и способу монтажа, степени защищенности от воздействия окружающей природной среды, частоте вращения и способу регулирования скорости.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 2 Выбор электродвигателей по мощности при кратковременном и повторно–кратковременных режимах работы	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Расчет мощности и выбор электродвигателей по нагрузочной диаграмме; исследование способов определения постоянной времени нагрева электродвигателей.	3
Раздел 2. Системы автоматического управления электроприводами		
Тема 2.1 Аппаратура управления и защита электродвигателей		
Тема 2.1.1 Аппаратура ручного управления электродвигателей	Содержание учебного материала Назначение и классификация аппаратуры. Электрические контакты. арактеристики и выбор аппаратов для силовых цепей: рубильников, выключателей, пакетных выключателей. Характеристики и выбор аппаратов для коммутации цепей управления: универсальных, кнопочных, пакетных, пакетно–кулочковых и других переключателей; кнопочных выключателей.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа.	1

	Выписать технические характеристики аппаратуры ручного управления электродвигателей	
Тема 2.1.2 Аппаратура автоматического управления электродвигателей	Содержание учебного материала Характеристики и выбор электромеханических коммутационных аппаратов: электромагнитных пускателей, контакторов, электромагнитных реле, герконных реле. Характеристики и выбор бесконтактных устройств электроавтоматики: тиристорных коммутаторов, логических элементов, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости, устройств контроля нагрузки.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 3 Выбор аппаратуры управления электродвигателей	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Технические характеристики аппаратуры автоматического управления электродвигателей	2
Тема 2.1.3 Аппаратура защиты электродвигателей	Содержание учебного материала Характеристики и выбор аппаратуры защиты: –плавких предохранителей; –тепловых реле; –автоматических выключателей.	6
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 4 Выбор аппаратуры защиты электродвигателей	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 1 Исследование работы магнитного пускателя и теплового реле.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Технические характеристики: –плавких предохранителей; –тепловых реле; –автоматических выключателей.	4
Тема 2.1.4 Специальные	Содержание учебного материала	4

устройства защиты электродвигателей	Назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики: –устройств встроенной температурной защиты; –фазовых устройств защиты; –устройств защитного отключения.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Технические характеристики: – устройств встроенной температурной защиты; –фазовых устройств защиты; –устройств защитного отключения.	2
Тема 2.2 Разомкнутые системы автоматического управления электроприводами		
Тема 2.2.1 Схемы систем автоматического управления электроприводами	Содержание учебного материала Определение и классификация электрических схем управления электроприводами. Условные графические обозначения в принципиальных электрических схемах управления электроприводами. Условные буквенно–цифровые обозначения в принципиальных электрических схемах управления электроприводами. Принципы автоматического управления электроприводами. Понятие о замкнутых и разомкнутых системах автоматического управления электроприводами	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычертить функциональную схему разомкнутой системы автоматического управления электроприводами.	2
Тема 2.2.2 Типовые схемы управления электродвигателями	Содержание учебного материала Схема управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с помощью нереверсивного магнитного пускателя. Схема управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с помощью реверсивного магнитного пускателя. Защиты электродвигателя предусмотренные в данных схемах управления Схемы управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с переключением обмоток со звезды на треугольник при пуске.	8

	Схема управления асинхронным электродвигателем с фазным ротором в функции времени	
	Схема управления асинхронным электродвигателем с фазным ротором в функции тока	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 2 Управление асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором с помощью нереверсивного магнитного пускателя	2
	Лабораторное занятие № 3 Управление асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором с помощью реверсивного магнитного пускателя	2
	Лабораторное занятие № 4 Управление асинхронным двигателем с фазным ротором в функции времени	2
	Лабораторное занятие № 5 Управление асинхронным двигателем с фазным ротором в функции тока.	2
	Лабораторное занятие № 6 Управление асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором с переключением обмоток со звезды на треугольник	2
	Лабораторное занятие № 7 Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составить схему управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с помощью реверсивного магнитного пускателя с двух мест Составить схему управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с переключением обмоток со звезды на треугольник при пуске с двух мест Составить схему управления асинхронным электродвигателем с фазным ротором в функции времени с двух мест Схемы управления двухскоростным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором Самостоятельная работа Составить схему управления двухскоростным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с двух мест	5
Тема 2.3 Замкнутые системы автоматического управления электроприводами		
Тема 2.3.1 Принцип построения замкнутых систем управления	Содержание учебного материала Схемы замкнутых систем автоматического управления электроприводами. Виды обратных связей электропривода.	2

электроприводами	Замкнутые системы автоматического управления электроприводами с асинхронными электродвигателями (ТРН–АД, ТПЧ–АД). Системы автоматического регулирования положения электропривода.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычертить функциональную схему замкнутой системы автоматического управления электроприводами.	1
Тема 2.3.2 Типовые схемы замкнутых систем управления электродвигателей	Содержание учебного материала Схема управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с торможением противовключением. Схема управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с электродинамическим торможением.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 8 Управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с торможением противовключением	2
	Лабораторное занятие № 9 Управление асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с электродинамическим торможением	2
	Лабораторное занятие № 10 Управление АД с торможением противовключением.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычерчивание типовых схем замкнутых систем управления электродвигателями с ТРН, ТПЧ.	3
Тема 2.3.3 Блокировочные связи в системах управления электроприводами	Содержание учебного материала Блокировочные связи в системах управления электроприводами Блокировки, обеспечивающие необходимую последовательность включения и отключения элементов систем управления. Блокировки, предотвращающие запуск механизмов при внезапных исчезновениях и появлениях питающего напряжения. Блокировки, исключающие одновременность включения магнитных пускателей. Блокировки, исключающие не правильные действия операторов. Блокировки, ограничивающие ход рабочих органов механизмов. Блокировки безопасности. Использование конечных(путевых) выключателей в системах управления электроприводами	2

	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 11 Блокировочные связи в схемах управления электроприводами	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составить схему управления двумя асинхронными двигателями, работающих одновременно	1
Тема 2.3.4 Использование бесконтактной аппаратуры в системах управления электроприводами	Содержание учебного материала Тиристорные пускатели. Схема управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором с использованием тиристорных пускателей	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выписать технические данные тиристорных пускателей	1
Раздел 3. Электропривод в сельскохозяйственном производстве		
Тема 3.1. Общие вопросы использования автоматизированного электропривода в сельскохозяйственном производстве	Содержание учебного материала Характерные особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства. Приводные характеристики сельскохозяйственных машин. Требования к электроприводу и схемам автоматизации поточных линий. Использование программируемых микроконтроллеров и управляющих ЭВМ для управления поточными линиями.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Подготовка сообщений об использовании микропроцессоров в системах управления технологическими процессами в сельском хозяйстве.	2
Тема 3.2 Электропривод насосных и вентиляционных установок		
Тема 3.2.1. Электропривод насосных установок	Содержание учебного материала Приводные характеристики и режимы работы насосных и вентиляционных установок. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы регулирования подачи воздуха вентилятором. Принципы управления насосными установками в функции уровня, давления, времени. Особенности работы насосных установок, типовые схемы и комплекты электрооборудования.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составление схем управления электроприводом насосной установкой.	1
Тема 3.2.2 Электропривод вентиляционных	Содержание учебного материала Приводные характеристики и режимы работы насосных и вентиляционных установок. Расчет мощности	2

установок	и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы регулирования подачи воздуха вентилятором. Принципы управления вентиляционно–отопительными установками в производственных сельскохозяйственных помещениях. Особенности их работы, типовые схемы и комплекты электрооборудования.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составление схем управления электроприводом вентиляционной установкой.	2
Тема 3.3 Электропривод кормоприготовительных машин	Содержание учебного материала Приводные характеристики и режим работы кормоприготовительных машин. Расчет мощности и выбор типа электродвигателей для их привода. Принципы управления кормоприготовительными машинами, типовые схемы и комплекты электрооборудования	4
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Расчет мощности для привода кормоприготовительных машин.	3
Тема 3.4. Электропривод транспортных машин и установок	Содержание учебного материала Классификация транспортных машин и установок. Приводные характеристики и режим работы стационарных транспортеров на животноводческих и птицеводческих фермах. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления транспортерами, типовые схемы и комплекты электрооборудования. Электропривод штанговых, скреперных и скребковых навозных транспортеров. Приводные характеристики и режим работы мобильных электропогрузчиков, электрокар, кормораздатчиков. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления электропогрузчиками, электрокарами, кормораздатчиками, типовые схемы и комплекты электрооборудования.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычерчивание схем управления электрокаром, мобильным кормораздатчиком и их анализ.	2
Тема 3.5 Электропривод машин и установок для первичной обработки сельскохозяйственной продукции	Содержание учебного материала Машины для первичной обработки с.х. продукции, особенности условий их работы. Приводные характеристики и режим работы доильных установок. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления доильными установками, типовые схемы и	4

	<p>комплекты электрооборудования.</p> <p>Приводные характеристики и режим работы молочных сепараторов. Структура электропривода сепараторов. Расчет мощности электродвигателя, выбор структуры и типа электропривода для молочных сепараторов.</p> <p>Схемы электроприводов молочных сепараторов с центробежной муфтой скольжения, высокочастотного, многоскоростного и др.</p>	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 12 Исследование электропривода холодильной установки	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разработка схемы управления электродвигателем сепаратора с * двухскоростным двигателем.	3
Тема 3.6 Электропривод машин и агрегатов зерноочистительных пунктов и комплексов	Содержание учебного материала Приводные характеристики и режим работы машин и агрегатов зерноочистительно–сушильных пунктов и комплексов. Расчет мощности и выбор # типа электродвигателей для их привода. Принципы управления поточными линиями зерноочистительно–сушильных пунктов и комплексов, типовые схемы и комплекты электрооборудования.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 13 Исследование схемы управления ПТЛ (поточно–транспортная линия)	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычерчивание схемы управления электроприводом поточной линии и ее анализ.	2
Тема 3.7 Электропривод установок и механизмов ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий	Содержание учебного материала Приводные характеристики, режимы и особенности работы электродвигателей кранов малой мощности. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления электроталиями и кранами малой мощности, типовые схемы и комплекты электрооборудования. Режим работы и требования к электроприводу стандов для обкатки автотракторных ДВС после ремонта. Структура электропривода обкаточных стандов. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Схемы управления стандами и комплекты электрооборудования. Приводные характеристики и режим работы металл– и деревообрабатывающих станков. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления металло– и деревообрабатывающими станками, типовые схемы и комплекты электрооборудования.	2

	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 14 Исследование электропривода Токарно-винторезного станка	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычерчивание схем электроприводом токарно–винторезного станка и стендом для обкатки ДВС и их анализ	3
Тема 3.8 Электропривод ручных инструментов	Содержание учебного материала Ручные инструменты, их классификация и применение. Особенности работы электропривода ручных инструментов, характеристики и требования, предъявляемые к ним. Выбор оптимальной частоты вращения электродвигателей для обеспечения наименьшей массы электроинструмента. Выбор типа преобразователя частоты тока.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Характеристики электродвигателей и источников питания электропривода ручных инструментов.	2
Раздел 4. Электрическое освещение и облучение		
Тема 4.1. Физические основы оптического излучения	Содержание учебного материала Общая характеристика и законы оптического излучения, его параметры, основные понятия, определения, преобразование, эффективные величины. Светотехнические приборы, их измерения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выписать технические характеристики светотехнических приборов. Величины и единицы измерения бактерицидного антирахитного, фотосинтетического излучений	4
Тема 4.2 Электрические источники оптического излучения	Содержание учебного материала Преобразование электрической энергии в энергию оптического излучения. Тепловые и газоразрядные источники излучения, принципы их работы, свойства, характеристики.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 15 Исследование параметров люминесцентной лампы	2
	Лабораторное занятие № 16 Исследование схем включения люминесцентных ламп	2
	Лабораторное занятие № 17 Исследование параметров лампы ДНаТ–400	2
	Лабораторное занятие № 18 Исследование параметров лампы ДРТ–400	2

	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Анализ характеристик источников оптического излучения (ламп накаливания, газоразрядных ламп низкого и высокого давления).	4
Тема 4.3 Осветительные установки общего назначения		
Тема 4.3.1 Методы светотехнических расчетов осветительных установок	Содержание учебного материала Методы светотехнического расчета установок. Особенности расчета осветительных установок для открытых пространств. Общие принципы проектирования светотехнических установок. Рациональное потребление электроэнергии.	4
Тема 4.4 Облучательные и осветительные технологические установки		
Тема 4.4.1 Установки для облучения растений в сооружениях защищенного грунта	Содержание учебного материала Искусственное облучение растений в сооружениях защищенного грунта. Фотосинтез – основной биоэнергетический процесс в жизни растений. Источники фотосинтетического излучения, их характеристики. Тепличные облучатели и установки. Выбор рабочих и конструктивных параметров установок для облучения растений, методика их расчета и принципы управления ими. Мероприятия по снижению потребления электрической энергии тепличными облучательными установками.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 5 Расчет установок для ультрафиолетового облучения животных и птицы.	2
	Практическое занятие № 6 Выбор, компоновка и расчет внутренних осветительных сетей	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 19 Исследование параметров инфракрасного облучателя	2
	Лабораторное занятие № 20 Исследование установок для программного управления осветительными установками	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Расчет тепличных облучающих установок Расчет установок для ультрафиолетового облучения животных и птицы Выписать технические характеристики установок для инфракрасного облучения животных и птиц	6
Раздел 5 Электротехнология		
Тема 5.1 Основы электротермии		

Тема 5.1.1 Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	Содержание учебного материала Общие вопросы электротехнологии и электротермии, основные понятия и определения. Роль электротермических установок в производственной, технической, социальной и других сферах сельского хозяйства. Способы преобразования электрической энергии в тепловую. Классификация и КПД электротермических установок, методика расчета мощности, ее влияние на процесс нагрева. Энергетические показатели установок, методы их повышения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Определение мощности электронагревательной установки для нагрева воды	2
Тема 5.1.2 Характеристика способов электронагрева	Содержание учебного материала Электронагрев сопротивлением, его физические основы и разновидности: прямой – электроконтактный, электродный – косвенный. Реализация нагревательных устройств. Материалы и устройство открытых и закрытых нагревательных элементов, их расчет, специфика применения, трубчатые нагревательные элементы (ТЭНы), их устройство, выбор и особенности использования. Нагревательные провода и кабели, расчет нагревательных элементов из них. Инфракрасные нагреватели, их основные характеристики. Регулирование мощности устройств резистивного электронагрева. Электродуговой нагрев. Физическая природа, свойства электрической дуги постоянного и переменного тока, ее статическая вольтамперная характеристика. Особенности горения дуги переменного тока. Устойчивость и регулирование тока электрической дуги. Требования к источникам питания Индукционный прямой и косвенный нагрев. Элементы установок. Индукторы. Проникновение в металл электромагнитного поля в зависимости от источников электрического тока. Удельная поверхностная мощность и режимы. Особенности использования электрического тока промышленной частоты. Энергетические показатели и методы их повышения. Диэлектрический нагрев. Физические основы. Удельная мощность, передаваемая в материал. Расчет параметров поля и нагревателей. Термоэлектрический нагрев и охлаждение, физическая сущность процессов. Устройство термоэлемента. Принцип работы проводникового теплового насоса. Энергетические показатели и перспективы использования термоэлементов. Вторичные источники питания электротермических установок.	4
	Практические занятия	

	Практическое занятие № 7 Расчет нагревательных элементов из нихромовой проволоки.	2
	Практическое занятие № 8 Расчет нагревательных элементов из нагревательных проводов. Выбор ТЭНов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Расчет нагревательных элементов из нагревательных проводов, нихромовой проволоки; –выбор ТЭНов	2
Тема 5.2 Электротермические технологические и бытовые установки.		
Тема 5.2.1 Электрические водонагреватели и котлы	Содержание учебного материала Электрические водонагреватели и котлы, их устройство, принцип работы, выбор и особенности использования. Методика определения мощности при свободном и принудительном режимах электропотребления. Элементные емкостные и проточные водонагреватели, электродные водогрейные и паровые котлы, их использование в системах горячего водоснабжения и отопления.	4
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 21 Исследование работы водонагревателя ВЭТ–200	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Выписать технические характеристики электрических водонагревателей и котлов	2
Тема 5.2.2 Электрокотельные	Содержание учебного материала Электрокотельное, электротехническое и тепломеханическое оборудование, их рациональное применение и схемы управления. Мероприятия по снижению потребления электроэнергии водогрейными установками и котлами. Правила безопасной эксплуатации.	2
Тема 5.2.3 Электротермические установки для создания микроклимата в животноводстве	Содержание учебного материала Электротермические установки и устройства для создания микроклимата в животноводстве. Роль микроклимата в помещениях для содержания животных, его параметры, системы и виды отопления. Оборудование систем общего электроотопления, расчет мощности. Электрокалориферы, электрокалориферные и приточно–вытяжные установки. Теплоаккумулирующие установки. Кондиционеры воздуха. Схемы управления установками общего электрообогрева.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 22 Исследование работы электрокалориферной установки	2

	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выписать технические характеристики электрокалориферных и приточно–вытяжных установок	2
Тема 5.2.4 Установки локального электрообогрева	Содержание учебного материала Локальный электрообогрев молодняка с.х. животных. Классификация установок. Устройства для конвективного, лучистого и контактного электрообогрева. Электрообогреваемые полы, коврики, брудеры; их устройство, методика определения основных параметров, регулирование температуры и схемы управления Комбинированные системы создания микроклимата. Электрические инкубаторы. Параметры микроклимата, электрооборудование инкубаторов и схемы управления.	4
Тема 5.2.5 Электротермическое оборудование сооружений защищенного грунта	Содержание учебного материала Электротермическое оборудование для сооружений защищенного грунта, его назначение, классификация. Температурные и влажностные режимы. Электрообогрев почвы и воздуха в парниках и теплицах, его способы и виды. Расчет нагревательных элементов. Подогрев поливочной воды. Электротермическая стерилизация тепличного грунта. Схемы управления нагревательными устройствами и технико–экономические показатели.	4
Тема 5.2.6 Электротермическое оборудование для тепловой обработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Содержание учебного материала Электротермическое оборудование для тепловой обработки и хранения сельскохозяйственной продукции, его назначение и классификация. Требования к микроклимату в хранилищах. Электротермическое оборудование, режим его работы и схемы управления. Установки для активного вентилирования сена. Вентилируемые закрома, бункеры активного вентилирования зерна, их устройство, электрооборудование и схемы управления. Установки ВЧ – и СВЧ– нагрева для сушки растениеводческой продукции, дезинфекции и предпосевной обработки семян, пастеризации молока. Мероприятия по снижению потребления электроэнергии и правила безопасной эксплуатации.	2
Тема 5.2.7 Электротермическое оборудование ремонтных	Содержание учебного материала Электротермическое оборудование ремонтных предприятий. Термическая обработка деталей сельскохозяйственной техники. Электрические печи и ванны, их назначение, устройство, схемы	2

предприятий	управления. Электросварочное оборудование постоянного и переменного тока. Классификация, режим работы и выбор источников питания. Оборудование для индукционного нагрева деталей. Электрические паяльники, вулканизаторы, подогреватели воды и масла. Мероприятия по снижению потребления электроэнергии.	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 23 Исследование работы бытовых электротермических установок	2
	Лабораторное занятие № 24 Исследование работы бытового холодильника	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	1
	Выписать технические данные электротермического оборудования ремонтных предприятий	
Тема 5.3 Специальные виды электротехнологий и установки для них		
Тема 5.3.1 Электронно–ионная технология	Содержание учебного материала Определение электронно–ионной технологии. Область применения установок электронно–ионной технологии в сельскохозяйственном производстве. Электрическое поле и его характеристика. Силовое воздействие на заряженные частицы. Способы и устройства для электрической зарядки газовых, жидких и твердых частиц. Назначение, устройство и принцип работы электрических аэроионизаторов, фильтров, аэрозольных устройств. Электрические сепараторы семян, их классификация и принцип работы. Установки для осаждения частиц в электрическом поле. Источники высокого напряжения для установок электронно–ионной электротехнологии, особенности их эксплуатации.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составить перечень установок электронно–ионной технологии используемой в сельскохозяйственном производстве	2
Тема 5.3.2 Специальные виды электротехнологий	Содержание учебного материала Специальные виды электротехнологии. Обработка материалов электрическим током. Установки для предпосевной обработки семян током высокого напряжения промышленной и повышенной частоты, их устройство и схемы управления.	4

	<p>Электроплазмолиз растительной ткани. Установки для электрической обработки жидкостей, влажных кормов, почвы и навоза, их устройство, схемы и источники питания.</p> <p>Электроимпульсные технологии, особенности реализации в с.х. производстве. Параметры электрических импульсов. Импульсные электрические генераторы, принцип их работы и электрические схемы.</p> <p>Электрические изгороди. Высоковольтные электрические разряды в жидкости и электрогидравлические установки. Электроэрозионная обработка металлов.</p> <p>Ультразвуковая техника и технология. Свойства и проявление ультразвука. Состав ультразвуковых электротехнологических установок. Электрические преобразователи и генераторы ультразвуковых частот. Применение ультразвуковых установок в с.х. производстве.</p> <p>Магнитная обработка материалов. Основные характеристики магнитного поля. Элементы электромагнитных семяочистительных машин, установок для обработки воды, очистки кормов.</p> <p>Использование магнитного поля для воздействия на семена, растения и животных.</p> <p>Правила безопасности труда, электро – и пожаробезопасности при эксплуатации специальных видов установок</p>	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 25 Исследование работы электрической изгороди ЭК–1М	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа</p> <p>Вычерчивание эскизов, схем электротехнологических установок специальных видов; подготовка докладов об использовании специального вида электротехнологических установок в сельскохозяйственном производстве.</p>	3
Раздел 6 Основы автоматизации сельскохозяйственного производства		
Тема 6.1 Общие понятия об автоматизации технологических процессов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Роль автоматического контроля, автоматической защиты, автоматического управления, комплексная и полная автоматизация технологических процессов. Основные показатели технико–экономической эффективности автоматизации технологических процессов; капитальные затраты, годовые эксплуатационные издержки производства, срок окупаемости капитальных затрат на автоматизацию производственных процессов в сельском хозяйстве</p>	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа.</p> <p>Исследование роли автоматизации в экономике сельскохозяйственного производства.</p>	3

Тема 6.2 Схемы систем автоматизации	Содержание учебного материала Классификация схем систем автоматизации. Пневматические, гидравлические, кинематические, структурные, функциональные, принципиальные, монтажные схемы автоматизации. Схемы соединения щитов, пунктов управления, внешних соединений и подключений. Мнемосхемы и условные обозначения элементов схем автоматизации. Общий порядок анализа и синтеза автоматических систем.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 26 Анализ различных типов схем щитов, пультов управления САУ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Разработка эскиза мнемосхемы линии уборки навоза в коровнике.	2
Тема 6.3 Выбор элементов систем автоматизации		
Тема 6.3.1 Выбор элементов управляющих устройств систем автоматизации	Содержание учебного материала Выбор датчиков и усилителей, электромагнитных реле, исполнительных механизмов и регулирующих органов, автоматических регуляторов, логических элементов. Выбор щитов, пультов управления элементов систем телемеханики и блоков питания.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 9 Выбор элементов управляющих устройств систем автоматизации.	2
	Практическое занятие № 10 Перевод релейно–контактных схем управления электроприводом на бесконтактную основу	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Выбор датчиков–реле и регуляторов температуры для систем автоматизации. Перевод релейно–контактных схем управления электроприводом на бесконтактную основу	4
Раздел 7 Автоматизация технологических процессов в животноводстве		
Тема 7.1 Автоматизация водоснабжения и орошения	Содержание учебного материала Автоматизация безбашенной насосной установки. Автоматизация башенных водокачек. Устройство и принцип действия современных систем автоматизации водоснабжения и орошения.	2
	Лабораторные занятия	

	Лабораторное занятие № 27 Анализ схем автоматизации установок водоснабжение башенного типа	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Разработка схемы управления двух агрегатной установкой безбашенного типа водоснабжения. Анализ схемы системы управления “Каскад”.	5
Тема 7.2 Автоматизация микроклимата животноводческих помещений	Содержание учебного материала Автоматизация установок местного обогрева. Технологические основы регулирования параметров микроклимата в животноводческих помещениях. Автоматизация вентиляционных и приточно–отопительных установок, электрокалориферов. Устройство и принцип действия станции управления ШАП– 5701 и МК–ВУЗ. Эксплуатация систем управления микроклиматом в животноводческих помещениях в ручном и автоматическом режимах.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 28 Анализ схемы автоматизации вентиляционной установки «Климат–47».	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разработка схемы управления двухскоростным двигателем вентиляционной установки с помощью трех позиционного терморегулятора.	4
Тема 7.3 Автоматизация кормления и поения животных	Содержание учебного материала Технологические основы автоматизации кормления и поения животных. Организация кормораздаточных поточных линий для КРС. Организация кормораздатчиков для свиноферм. Автоматизация поения животных	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составление перечня элементов систем автоматизации для раздачи кормов КРС и для свиней.	2
Тема 7.4 Автоматизация уборки навоза	Содержание учебного материала Автоматизация скребковых и скреперных навозоуборочных транспортеров. Условия и принцип действия электрических схем управления транспортером типа ТСН–160 и тележками подвесной дороги. Автоматизация пневматической уборки навоза. Эксплуатация современных систем автоматического управления навозоуборочными машинами.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 29 Анализ схемы автоматизации системы пневмоудаления навоза.	2

	Лабораторное занятие № 30 Анализ схемы автоматизации установки ОПФ–1.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разработка схемы узла подачи предупредительного сигнала перед включением линии уборки навоза. Разработка схемы управления вакуумной установкой по заданной программе и величине вакуума. Разработка схемы управления двух скоростным двигателем привода сепаратора.	4
Раздел 8 Автоматизация технологических процессов в птицеводстве		
Тема 8.1 Автоматизация кормления и поения птицы	Содержание учебного материала Технологические основы автоматизации кормления птицы. Принципиальные схемы автоматизации кормления птицы. Автоматизация поения птицы. Автоматизированные системы кормления и поения птицы, их устройство и принцип действия.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Разработка схемы управления электромагнитным клапаном подачи воды в желобковую поилку.	-
Тема 8.2 Автоматизация микроклимата в птицеводческих помещениях	Содержание учебного материала Технологические основы регулирования параметров микроклимата в птичниках. Автоматизация управления вентиляцией и увлажнения воздуха в птичниках. Автоматические инкубаторы. Автоматизация местного обогрева птицы. Современные системы автоматизации микроклимата в птицеводческих помещениях, их устройство и принцип действия.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 31 Анализ схемы системы автоматизации инкубатора ИКП–90 «Кавказ».	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Разработка системы управления двигателями четырех вентиляторов с помощью трех позиционного терморегулятора.	-
Тема 8.3 Автоматизация управления освещением птичников и облучением птицы	Содержание учебного материала Устройство управления освещением в птичниках «ТИРОС–1». Принципы создания и управления искусственным освещением в птичниках. Конструкция и принцип действия устройств УПУС–1 и ПРУС–1. Эксплуатация устройств автоматического управления освещения птичников. Технологические основы автоматизации ультрафиолетового облучения птицы. Автоматизация	2

	установки ультрафиолетового облучения птицы. Принцип и действие схемы управления установкой ультрафиолетового облучения. Эксплуатация систем автоматизации ультрафиолетового облучения.	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 32 Анализ схем систем автоматизации управления освещением птичников	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Вычертить схему управления облучающей установкой УО–4М	-
Раздел 9 Автоматизация технологических процессов в кормопроизводстве		
Тема 9.1 Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки	Содержание учебного материала Автоматизированные агрегаты для приготовления травяной муки, их классификация, устройство, принцип действия и эксплуатация. Устройство и принцип действия схемы управления механизмами агрегата АВМ–1,5, установками «Витагамма–1» и «СБ–1.5»	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 33 Анализ схемы автоматизации агрегата АВМ–1,5.	2
	Лабораторное занятие № 34 Анализ схемы автоматизации управления оборудованием ОПК–2.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Вычертить технологическую схему агрегата АВМ–1,5. Вычерчивание технологической схемы агрегата ОПК–2.	-
Тема 9.2 Автоматизация поточных линий приготовления кормов	Содержание учебного материала Автоматизация приготовления концентрированных кормов. Автоматизация поточных линий переработки корнеплодов и клубнеплодов. Устройство, принцип действия и эксплуатация агрегатов для приготовления концентрированных кормов.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 35 Анализ схемы автоматизации поточных линий кормоцеха КОРК–15.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Разработка схемы узла управления линией приготовления корнеклубнеплодов с помощью программного	-

	реле. Разработать мнемосхему поточной линии кормоцеха.	
Раздел 10 Автоматизация технологических процессов в полеводстве		
Тема 10.1 Автоматизация очистительных и сортировальных машин	Содержание учебного материала Машины для очистки и сортирования зерна, их устройство и принцип действия. Автоматизация процессов очистки и сортирования зерна. Схемы автоматизации управления очистительными и сортировальными машинами. Эксплуатация оборудования по управлению зерноочистительными и сортировальными машинами.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 36 Анализ схемы управления зерноочистительным агрегатом ЗАВ–20.	2
	Лабораторное занятие № 37 Анализ схемы управления сушилкой зерна СЗСБ–8.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Вычерчивание технологической схемы агрегата ЗАВ–20. Вычертить технологическую схему сушилки зерна СЗСБ–8	-
Тема 10.2 Автоматизация процессов вентилирования зерна	Содержание учебного материала Вентилируемые бункеры. Технологический процесс вентилирования зерна. Установки активного вентилирования зерна, их устройство и принцип действия. Автоматизация установки активного вентилирования зерна. Схемы управления поршнем заглушки и бункером активного вентилирования зерна	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 38 Анализ схемы автоматизации бункера активного вентилирования БВ–25.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Выписать технические данные бункеров активного вентилирования зерна.	-
Раздел 11 Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте		
Тема 11.1 Автоматизация обогрева парников и теплиц	Содержание учебного материала Виды сооружений защищенного грунта. Технологические основы автоматизации обогрева парников и теплиц. Схема автоматического управления температурой в парнике с почвенно–воздушным обогревом и схемы комплекта оборудования типа КП–1. Эксплуатация систем автоматического управления	2

	температурой в парниках и теплицах.	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 39 Анализ схемы автоматизации обогрева парников.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Разработка схем управления обогревом почвы в парниках, предусматривающую переключение нагревательных элементов со звезды на треугольник, с фазного на линейное напряжение по команде трех позиционного терморегулятора.	-
Тема 11.2 Автоматизация микроклимата в ангарных теплицах	Содержание учебного материала Схема размещения оборудования УТ–12 в теплицах. Технологические схемы автоматизации микроклимата в ангарных теплицах. Автоматическое управление микроклиматом в ангарных теплицах. Устройство и принцип действия оборудования УТ–12 и электрической схемы управления температурой воздуха в ангарных теплицах. Эксплуатация оборудования по управлению микроклиматом в ангарных теплицах	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Выполнить сравнительный анализ работы системы автоматизации микроклимата оборудования «Среда–1» и УТ–12.	-
Тема 11.3 Автоматизация полива и подкормки растений	Содержание учебного материала Технологические основы автоматизации полива и подкормки растений. Устройство и принцип действия автомата УТ–12 для полива почвы, схемы управления концентрацией растворов минеральных удобрений, подкормкой CO ₂ , досвечиванием растений и включением полива в заданное время. Эксплуатация оборудования по автоматизации полива и подкормки растений в теплицах.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 40 Анализ схемы автоматизации полива и подкормки растений.	2
	Лабораторное занятие № 41 Анализ схемы автоматизации установки для облучения растений в теплицах.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа. Поставить перечень облучателей, применяемых для облучения растений в теплицах.	-

Раздел 12 Автоматизация хранилищ с.х продукции		
Тема 12.1 Автоматизация овощехранилищ и фруктохранилищ	Содержание учебного материала Автоматизация овощехранилищ и фруктохранилищ	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 42 Анализ схемы автоматизации микроклимата в картофелехранилищах	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выполнить сравнительный анализ работы систем автоматизации микроклимата в овощехранилищах ОРТХ и «Среда-1».	-
Раздел 13 Автоматизация энергоснабжения		
Тема 13.1 Автоматизация теплогенераторов	Содержание учебного материала Технологические основы автоматизации теплогенераторов типа ТГ. Системы, приборы и средства автоматизации теплогенераторов. Электрическая схема управления теплогенераторами типа ТГ.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 43 Анализ схемы автоматизации теплогенератора ТГ-2.5А.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычертить технологическую схему теплогенератора ТГ-2.5А.	-
Тема 13.2 Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара		
Тема 13.2.1 Автоматизация электрических водонагревателей и котлов, установок для подогрева воздуха	Содержание учебного материала Автоматизация теплоснабжения. Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара. Эксплуатация современных систем управления котельными установками.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 44 Анализ схемы управления водонагревателем ВЭТ-200.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выполнить сравнительный анализ системы автоматизации водонагревательных и водогрейных котлов.	-
Тема 13.3 Автоматизация холодильных установок	Содержание учебного материала Способы получения холода в сельскохозяйственном производстве. Типы холодильных установок. Технологические основы получения искусственного холода. Системы автоматизации холодильных	2

	установок, их устройство и принцип действия. Технологическая и электрическая схемы управления водоохлаждающей I установкой УВ–10. Эксплуатация серийных установок по производству холода.	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 45 Анализ схемы автоматизации холодильной установки УВ–10.	2
Курсовое проектирование:	Занятие №1 Выдача заданий. Исходные данные для проектирования	2
	Занятие №2 Обоснование и выбор объекта автоматизации	2
	Занятие №3 Технологическая характеристика объекта автоматизации	2
	Занятие №4 Разработка принципиальных электрических схем управления	2
	Занятие №5 Разработка функционально–технологических схем автоматизации	2
	Занятие №6 Расчет и выбор технических средств автоматизации	2
	Занятие №7 Разработка нестандартных элементов и технических средств(щитов, пультов, станций управления)	2
	Занятие №8 Технико-экономическое обоснование автоматизации объекта(установки)	2
	Занятие №9 Графическая часть. Принципиальная электрическая схема управления	2
	Занятие №10 Графическая часть. Функционально–технологическая схема автоматизации	2
	Занятие №11 Графическая часть. Чертеж щита, шкафа, станции управления.	2
	Занятие №12 Прием курсовых проектов	2
Консультации		40
Итого		449
УП.01.01 Учебная практика (Эксплуатация и монтаж электрооборудования)	Вводный инструктаж. Организация работ при выполнении выбора, монтажа и наладки электрооборудования. Монтаж электропроводки. Монтаж кабельных линий. Монтаж осветительных установок. Монтаж комплектных трансформаторных пунктов. Монтаж ВЛ напряжением до 1000 В, выше 1000 В.	36
УП.01.02 Учебная	Вводный инструктаж.	108

<p>практика (Автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок)</p>	<p>Аппаратура управления электроприводами. Защитная аппаратура электроприводов. Специальные устройства защиты электроприводов. Типовые схемы управления электроприводами. Установки для создания микроклимата. Насосные установки. Машины для раздачи кормов и удаления навоза (помёта). Электрооборудование облучающих и осветительных установок. Электрооборудование теплогенераторов и воздухоподогревателей. Электрооборудование водонагревателей и котлов. Электрооборудование кормоприготовительных машин и машин для сушки зерна.</p>	
<p>ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)</p>	<p>Вводный инструктаж. Организация работ при выполнении технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации. Техническое обслуживание и ремонт пусковой, защитной аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000 В. Установки для водоснабжения и орошения. Электротехнологические установки специального назначения: установки для электрического освещения и облучения Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования тракторов, автомобилей и комбайнов. Электротехнологические установки специального назначения: установки для подогрева воды и получения пара. Установки для создания микроклимата. Электрооборудование кормоприготовительных цехов и машины для раздачи кормов. Электрооборудование доильных установок и машин для</p>	<p>144</p>

	<p>первичной обработки молока.</p> <p>Электрооборудование машин для уборки навоза.</p> <p>Электрооборудование зерноочистительно–сушильных пунктов и комплексов.</p>	
--	---	--

Практические и лабораторные занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

- на лабораторных занятиях – экспериментальную проверку формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установления свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение и развитие явлений, процессов и т.д.;

- на практических занятиях – решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач и т.д.), выполнение вычислений, расчетов, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

На проведение практических и лабораторных занятий в форме практической подготовки отводится 154 часа (не менее 10% времени и не более часов, на практическое и лабораторное занятия по дисциплине).

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических умений/навыков: монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий; эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий; монтажа, наладки и эксплуатации систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

- профессиональных компетенций: ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления; ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок; ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия:

Лаборатории электрических машин и аппаратов, оснащенная:

Доска;

учебная мебель,

рабочее место преподавателя;

Стенд для включения в сеть электродвигателей

Стенд для проверки трансформаторов

Стенд для испытания трансформаторов

Мегаомметр, авометр, тахометр

Изоляционные материалы; намоточный провод, специальный шаблон для намотки секций

Отвертки, выколотки, напильники, пассатижи; ножовка, ножницы молоток, зубило

Резиновый молоток; правилки

Электрический паяльник; нож; киперная лента

Ключи гаечные; сверлильный станок, стеклотекстолит

Намоточный станок

Обмоточные провода

Лакоткани
Электрокартон
Измерительные приборы

Лаборатории автоматизации технологических процессов системы автоматического управления, оснащенной:

Компьютер
Принтер
Доска;
Учебная мебель,
Рабочее место преподавателя;
Стенды:
Управление торможением асинхронных двигателей
Исследование схем управления
Управление асинхронным двигателем с помощью реверсивного и нереверсивного магнитного пускателя
Исследование аппаратуры управления электродвигателями
Управление асинхронным двигателем с переключением обмоток со звезды на треугольник
Определение момента инерции электропривода
Управление двухскоростным асинхронным двигателем
Управление асинхронным двигателем с фазным ротором
Исследование магнитного пускателя и теплового реле
Автоматизированное управление электроприводом
Исследование работы бытового холодильника
Исследование электропривода вентиляционной установки «Климат-47»
Электропривод теплогенератора ТГ-2,5А
Электропривод установки водоснабжения башенного типа
Исследование электрокалориферной установки
Исследование водонагревателя ВЭТ-200
Исследование установки ПРУС-2
Исследование работы электрической изгороди ЭК-1М
Оборудование:
Шкаф управления «Климатика-1»
Шкаф управления ШЭП-5801
Шкаф управления ШЭП-5802
Шкаф управления «Каскад»
Шкаф управления водонагревателем
Шкаф управления навозоуборочным транспортером
Шкаф управления дробилкой кормов
Шкаф управления холодильной установкой
Шкаф управления ПРУС-2
Шкаф управления кормораздатчиком РКС-3000М
Асинхронные двигатели с к.з. ротором
Асинхронные двигатели с фазным ротором
Магнитные пускатели

Тепловые реле
Автоматические выключатели
Рубильник РБ–32
Тиристорный регулятор напряжения
Мегаомметр
Микроомметр
Герконы
Датчики – реле температуры, влажности, давления, уровня
Регуляторы температуры
Регуляторы влажности
Двигатель постоянного тока
Генератор постоянного тока
Герконовое реле
Устройство встроенной температурной защиты (УВТЗ)
Мультиметр
Осциллограф
Бытовой холодильник
Токарно–винторезный станок

Лаборатории светотехники и электротехнологии:

Компьютер
Принтер
Доска;
Учебная мебель,
Рабочее место преподавателя;
Исследование параметров люминесцентной лампы
Исследование схем включения люминесцентных ламп
Исследование инфракрасного облучателя
Исследование параметров лампы ДнаТ–400
Исследование параметров лампы ДРТ–400
Исследование установок программного управления осветительными установками
Автоматизированная облучающая установка УО–4М
Светильник с люминесцентными лампами
Светильник с лампой накаливания
Источники оптического излучения:
 лампы накаливания
 газоразрядные лампы низкого давления
ДРЛ
ДРВ
ДРТ
ДРИ
ДнаТ
ДКсШ
Люксметр Ю–116
Пускорегулирующая аппаратура газоразрядных ламп
Импульсное зажигающее устройство (ИЗУ, УИЗУ)

Облучатель установки ИКУФ–1М

Лаборатории электропривода сельскохозяйственных машин, оснащенная:

Компьютер

Принтер

Доска;

Учебная мебель,

Рабочее место преподавателя;

Стенды:

Управление торможением асинхронных двигателей

Исследование схем управления

Управление асинхронным двигателем с помощью реверсивного и нереверсивного магнитного пускателя

Исследование аппаратуры управления электродвигателями

Управление асинхронным двигателем с переключением обмоток со звезды на треугольник

Определение момента инерции электропривода

Управление двухскоростным асинхронным двигателем

Управление асинхронным двигателем с фазным ротором

Исследование магнитного пускателя и теплового реле

Автоматизированное управление электроприводом

Исследование работы бытового холодильника

Исследование электропривода вентиляционной установки «Климат–47»

Электропривод теплогенератора ТГ–2,5А

Электропривод установки водоснабжения башенного типа

Исследование электрокалориферной установки

Исследование водонагревателя ВЭТ–200

Исследование параметров люминесцентной лампы

Исследование схем включения люминесцентных ламп

Исследование инфракрасного облучателя

Исследование параметров лампы ДнаТ–400

Исследование параметров лампы ДРТ–400

Исследование установки ПРУС–2

Исследование установок программного управления осветительными установками

Исследование работы электрической изгороди ЭК–1М

Автоматизированная облучающая установка УО–4М

Оборудование:

Шкаф управления «Климатика–1»

Шкаф управления ШЭП–5801

Шкаф управления ШЭП–5802

Шкаф управления «Каскад»

Шкаф управления водонагревателем

Шкаф управления навозоуборочным транспортером

Шкаф управления дробилкой кормов

Шкаф управления холодильной установкой

Шкаф управления ПРУС–2

Шкаф управления кормораздатчиком РКС–3000М

Светильник с люминесцентными лампами

Светильник с лампой накаливания

Источники оптического излучения:

лампы накаливания

газоразрядные лампы низкого давления

ДРЛ

ДРВ

ДРТ

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет–ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основные источники:

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 2–е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 275 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–07913–5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451996>

2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. – 2–е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 173 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–01344–3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452244>

3. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. – 2–е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 386 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–08655–3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/453378>

4. Баев, В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Баев. – 2–е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 195 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–00102–0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453083>

5. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. П. Шичков. – 2–е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 326 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–08816–8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453108>

6. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. – 2–е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 253 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–00098–6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453229>

7. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. –

2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 278 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–07180–1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451994>

Дополнительные источники:

1. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–10906–1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/451137>

2. Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 179 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–10362–5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/456611>

3. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 288 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978–5–16–104040–9. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1071959>.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Юрайт <https://www.urait.ru/>
2. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/https://samelectrik.ru
5. <http://electric-tolk.ru/>
6. <http://zametkielectrika.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение дисциплин общепрофессионального цикла ОП.02 Техническая механика, ОП.04 Основы электротехники, ОП.10 Охрана труда; ОП.11 Безопасность жизнедеятельности, ОП 15 Электрические станции и подстанции. Для осуществления процесса обучения, преподавателем и мастером производственного обучения разрабатывается комплект учебной документации, в котором определяется необходимая учебно–методическая и другая литература, обеспеченность обучающихся печатными и электронными пособиями, а также необходимая учебно–материальная база.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при очной форме обучения составляет 36 часов в неделю. Продолжительность учебных занятий составляет 90 минут (2 академических часа).

С целью полной реализации образовательной программы предусматривается внеаудиторная самостоятельная работа, которая предполагает использование обучающимися Интернет–ресурсов и других источников информации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: реализация программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю

преподаваемой дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1.1 Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.	<p>Правильность выполнения монтажа электрооборудования сельскохозяйственных предприятий, систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основных средств и способов механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве; - знание принципа действия и особенностей работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства; - умения производить монтаж контрольно-измерительных приборов, защитной аппаратуры в сельскохозяйственной технике; - умения подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок; - умения производить монтаж элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства. 	<p>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины</p> <p>Тестирование</p> <p>Оценка результатов деятельности обучающихся в процессе прохождения практики.</p> <p>Экзамен</p> <p>квалификационный</p>
ПК.1.2 Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.	<p>Правильная организация планирования выполнения работ по монтажу осветительных, электронагревательных и других</p>	

	<p>электро-технологических установок.</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение объемов и сроков проведения электромонтажных работ; - составление технологических карт на монтаж различного оборудования; - качество выполнения электромонтажных работ. 	
<p>ПК.1.3 Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Выполнение наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий, систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание технологических основ автоматизации сельскохозяйственных предприятий, систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства; - наладка электропривода основных сельскохозяйственных машин и установок; - наладка элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства. 	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии	Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины Тестирование Оценка результатов деятельности обучающихся в процессе
ОК. 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области обеспечения	

способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	электроснабжения сельскохозяйственных предприятий; – оценка эффективности и качества выполнения.	прохождения практики. Экзамен квалификационный
ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области обеспечения электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	
ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.	
ОК 5 Использовать информационно–коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	– демонстрация навыков использования информационно–коммуникационных технологий для решения задач в эксплуатации систем электроснабжения.	
ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	
ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	

ОК 9.Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	– анализ инноваций в области обеспечения электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	
---	---	--

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Наличие практического опыта	Работы не выполнены в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены не в полном объеме или часть заданий выполнено не в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены в полном объеме в соответствии с установленными правилами и техническими условиями, но при выполнении заданий возникали затруднения	Все работы выполнены в полном объеме, уверенно, в соответствии с установленными правилами и техническими условиями
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных

	Требуется повторное обучение.	требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий