



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 14 от 28.06.2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля	«ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа - программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная

Разработчик: цикловая методическая комиссия специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

ИОФ	Место работы (организация)	Должность
Т.В. Соболев О.И. Балашова В.Е. Полосухин Л.Ф. Валентьева В.И. Агафонова	Ефремовский филиал ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Преподаватель

Рецензент:

ИОФ	Место работы (организация)	Должность
М.М.Ермаков	ООО «Энергомонтаж» - Ефремов	Инженер-электрик

Одобрено цикловой методической комиссией специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Протокол № 10 от 02.06.2023 г.

Одобрено методическим советом филиала

Протокол № 11 от 09.06.2023 г.

Одобрено учебно-методическим советом университета

Протокол № 10 от 27.06.2023 г.

Нормативная справка.

Рабочая программа «ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» разработана в соответствии с:

ФГОС СПО	Актуальные версии ФГОС СПО на сайте филиала по ссылке: http://efr.rzgmu.ru/sveden/eduStandarts/doc/fgosElektr2017.pdf
Порядок организации и осуществления образовательной деятельности	Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4.	УСЛОВИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
5.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.	35

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ:

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01. – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

В части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, профессиональной подготовки и переподготовке, а также курсовой подготовки незанятого населения на базе основного общего образования.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля ПМ 01. должен:

иметь практический опыт в:

- выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использовании основных измерительных приборов.

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор электродвигателей и схем управления; устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- условия эксплуатации электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы ПМ01:

Всего часов:

Максимальная учебная нагрузка обучающихся	- 1458 часов.
Самостоятельная работа обучающихся	-72 часов.
Консультации	- 2 часа.
Промежуточная аттестация: экз. сессии	-54 часов.
Обязательная учебная нагрузка обучающихся	-936 часов, в том числе:
Теоретические занятия	- 458 часов;
Практические и лабораторные занятия	- 416 часа;
Курсовое проектирование	- 60 часов;
Учебная практика УП 01.01.	- 180 часов;
Учебная практика УП 01.02.	- 108 часов;
Производственная практика ПП.01.01.	- 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности организации технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
1	2
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4.	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01.

Коды (ОК, ПК)	Наименования разделов (МДК)	Учебная нагрузка обучающихся, ч							
		Общий объем	Самост. (с.р. + и.п.)	Во взаимодействии с преподавателем				Промежуточная аттестация, экз. сессия	
				Всего	В том числе				
			Лекции, уроки		Пр., лаб. Занятия, семинары	Курсовое проектирование	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1-11, ПК 1.1- 1.3	МДК 01.01. Основы технической экс- плуатации и обслужи- вания электрического и электромеханического оборудования	230	8	186	102	82		2	36
ПК 1.2- ПК1.4, ОК 1-5, ОК 9-11	МДК 01.02 Электрическое и электро- механическое оборудова- ние	708	58	650	316	274	60		
ПК 1.1, ПК 1.3- ПК 1.4, ОК 1-5, ОК 9-11	МДК 01.03 Техническое регулирова- ние и контроль качества электрического и элек- тромеханического обору- дования	106	6	100	40	60			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК1.1-1.4	Учебная практика УП. 01.01. Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	180				180			
ПК1.1-1.4	Учебная практика УП. 01.02. Электрическое и электромеханическое оборудование	108				108			
ПК1.1-1.4	Производственная практика ПП.01.01. Орга- низация технического об- служивания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	108				108			
	ПМ.01 Э	18							18
	Всего:	1458	72	936	458	416	60	2	54

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа(проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01	Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	230	
Раздел 1.Монтаж электрооборудования		68	
Тема 1.1. Монтаж электрических сетей.	Содержание	8	
	1 Цели и задачи дисциплины. Значение дисциплины и ее связь с другими дисциплинами профессионального цикла. Организация электромонтажных работ. Общие сведения о электропроводках. Монтаж электропроводок скрыто и открыто. Монтаж электропроводок тросовых, в трубах.	2	2
	2 Монтаж шинопроводов, электропроводок на лотках, в коробах.	2	2
	3 Монтаж светильников, силовых и осветительных щитов.	2	2
	4 Монтаж защитного заземления. Приемо-сдаточные испытания. Техника безопасности.	2	2
	Лабораторные работы	8	
	1 Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах..	2	3
	2 Технология монтажа шинопроводов.	2	3
	3 Технология монтажа внутренней электропроводки.	4	3
Тема 1.2. Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ.	Содержание	4	
	1 Область применения кабельных линий. Конструкции кабелей. Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ. Соединение и оконцевания жил кабелей.	2	2
	2 Монтаж концевых заделок и соединительных муфт. Испытания кабельных линий после монтажа. Техника безопасности.	2	2
1	2	3	4
Тема 1.2.	Практические работы	2	

Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ.	2	Испытания после монтажа кабельной линии 0,4 кВ проложенной в земле.	2	3
Тема 1.3. Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций.	Содержание		6	
	1	Подготовительные работы при монтаже ТП. Монтаж защитного заземления.	2	2
	2	Монтаж электрооборудования ТП, шин, изоляторов. Монтаж КТП, КРУ и КРУН.	2	2
	3	Монтаж силовых трансформаторов, аккумуляторов. Монтаж вторичной коммутации. Испытания ТП после монтажа.	2	2
	Практические работы		4	
	1	Методика монтажа контура защитного заземления.	4	3
	Лабораторные работы		4	
2	Испытания после монтажа силовых трансформаторов	4		
Тема 1.4. Монтаж электродвигателей и аппаратов управления.	Содержание		7	
	1	Подготовительные работы при монтаже электродвигателей. Монтаж электродвигателей.	2	2
	2	Технология сушки электродвигателей.	2	2
	3	Монтаж электроаппаратов управления и защиты.	2	2
	4	Испытания электродвигателей и электроаппаратов управления и защиты после монтажа. Техника безопасности.	1	2
	Практические работы		2	
	1	Изучение способов сушки изоляции обмоток электродвигателей.	2	3
	Лабораторные работы		12	
	1	Методика монтажа электродвигателей	4	3
	2	Испытания после монтажа электродвигателей.	4	3
3	Центровка валов электродвигателей с технологическим оборудованием.	4	3	
Темы 1.1-1.4	Контрольная работа 1		1	3
Самостоятельная работа:			4	
- подготовка к контрольной работе;			1	3
- подготовка к лабораторно-практическим работам.			3	2
1	2		3	4
Тема 1.5. Монтаж медицинской тех-	Содержание		4	
	1	Подготовительные работы при монтаже медицинской техники. Монтаж ме-	2	2

ники		дицинской техники хирургического, стоматологического отделений.		
	2	Монтаж медицинской техники терапевтического отделения. Испытания и наладка медицинской техники после монтажа. Техника безопасности.	2	2
	Лабораторные работы		2	
	1	Монтаж медицинской техники.	2	3
Раздел 2. Эксплуатация электро-оборудования			28	
Тема 2.1. Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования		Содержание	2	
	1	Рациональное управление электрохозяйством. Организация планово-предупредительного ремонта (ППР). Организация приемки вновь смонтированного электрооборудования в эксплуатацию.	2	2
Тема 2.2. Эксплуатация электрических внутрицеховых сетей и освещения		Содержание	2	
	1	Приемка в эксплуатацию и эксплуатация внутрицеховых электросетей. Приемка в эксплуатацию и эксплуатация осветительных установок.	2	2
		Практические работы	2	
	1	Эксплуатация электрических внутрицеховых сетей и освещения.	2	3
Тема 2.3. Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ.		Содержание	2	
	1	Приемка и обслуживание кабельных линий. Измерения и профилактические испытания.	2	2
		Практические работы	2	
	1	Изучение методов определения видов и мест повреждения в кабельных линиях.	2	3
Тема.2.4. Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций		Содержание	4	
	1	Приемка в эксплуатацию электрооборудования ТП. Эксплуатация электрооборудования ТП, силовых трансформаторов.	2	2

1	2		3	4
Тема.2.4. Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций	2	Использование трансформаторного масла, аккумуляторов. Профилактические испытания. Оперативные переключения в РУ. Техника безопасности	2	2
	Практические работы		2	
	1	Эксплуатация силовых трансформаторов.	2	3
Тема 2.5. Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления.	Содержание		4	
	1	Приемка в эксплуатацию эксплуатация электроприводов, заземляющего контура. Осмотр электродвигателей и контроль за их работой.	2	2
	2	Уход за отдельными частями электродвигателей. Неисправности электродвигателей переменного и постоянного тока. Техника безопасности.	2	2
	Лабораторные работы		8	
	1	Эксплуатация трехфазного асинхронного электродвигателя.	2	3
	2	Анализ схемы управления трехфазного асинхронного электродвигателя.	2	3
	3	Измерение величины сопротивления петли «фаза-ноль».	2	3
4	Измерение величины сопротивление контура защитного заземления.	2	3	
Тема 2.6. Эксплуатация электросварочных установок	Содержание		2	
	1	Приемка в эксплуатацию и эксплуатация электросварочных установок. Техника безопасности.	2	2
Раздел 3. Ремонт электрооборудования			48	
Тема 3.1. Ремонт электрических внутрицеховых сетей и освещения	Содержание		2	
	1	Повреждения и ремонт внутрицеховых сетей. Повреждения и ремонт осветительных установок. Измерения и техника безопасности.	2	2
Тема 3.2. Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ.	Содержание		4	
	1	Виды повреждений кабельных линий и способы их определения. Приборы и оборудование.	2	2
	2	Ремонт кабелей, концевых заделок, соединительных муфт. Испытания после ремонта кабельных линий. Техника безопасности.	2	2

1	2	3	4	
Тема 3.3. Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций.	Содержание	4		
	1	Виды повреждений силовых трансформаторов и электрооборудования ТП. Диагностика неисправностей электрооборудования ТП.	2	2
	2	Разборка и сборка силовых трансформаторов. Инструмент и оборудование для ремонта. Ремонт силовых трансформаторов.	2	2
	Лабораторные работы		4	
	1	Методика ремонта и испытаний после ремонта силовых трансформаторов.	4	3
Тема 3.4. Ремонт электрических машин	Содержание	5		
	1	Структура электроремонтного цеха. Разборка и дефектация узлов и деталей электродвигателя. Ремонт станин и подшипниковых щитов, валов.	2	2
	2	Виды неисправностей обмоток электродвигателей и их диагностика. Оборудование, приборы, инструмент. Ремонт обмоток электродвигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором.	2	2
	3	Ремонт обмоток электродвигателей постоянного тока, обмоток, якорей и фазных роторов. Испытания после ремонта электродвигателей. Техника безопасности.	1	2
	Лабораторные работы		12	
	1	Диагностика неисправностей и дефектация электродвигателей.	4	3
	2	Разборка электродвигателей и их ремонт.	4	3
	3	Сборка и испытания после ремонта электродвигателей.	4	3
Темы 2.1-2.6, 3.1-3.4	Контрольная работа 2	1	3	
Самостоятельная работа: - подготовка к контрольной работе; - подготовка к лабораторно- практическим работам.		4 1 3		
Тема 3.5. Ремонт электрических аппаратов	Содержание	4		
	1	Виды повреждений и ремонт электроаппаратов защиты.	2	2
	2	Виды повреждений и ремонт электроаппаратов управления. Испытания после ремонта. Техника безопасности.	2	2
	Лабораторные работы		8	
1	Регулировка и испытания магнитного пускателя.	2	3	

1	2		3	4
Тема 3.5.	2	Настройка и испытания теплового реле.	2	3
Ремонт электрических аппаратов	3	Настройка и испытания автоматического выключателя.	2	3
	4	Настройка и испытания УЗО.	2	3
Раздел 4. Электробезопасность			66	
Тема 4.1. Основы оказания первой помощи на производстве при поражении электрическим током	Содержание		10	
	1	Виды воздействия электрического тока на организм человека. Понятие об электрической травме. Виды травм. Факторы, определяющие степень поражения электрическим током	2	2
	2	Понятие о первой доврачебной помощи. Освобождение пострадавшего от электрического тока.	2	2
	3	Определение степени поражения. Оживление организма при клинической смерти.	2	2
	4	Первая помощь при кровотечениях Понятие о ране. Наложение повязок.	2	2
	5	Переломы и их мобилизация. Первая доврачебная помощь при ожогах. Медицинская аптечка.	2	2
	Практические занятия		6	
	1	Реанимация пострадавшего.	2	3
	2	Способы остановки кровотечения. Наложение повязок.	2	3
	3	Переломы и их иммобилизация. Первая помощь при ожогах.	2	3
	Тема 4.2. Организация управления электрохозяйством	Содержание		4
1		Структура и система организации электрохозяйства.	2	2
2		Обучение электротехнического персонала.	2	2
Практические занятия		2		
1		Оформление документов на обучение электротехнического персонала.	2	3
Тема 4.3. Организационные мероприятия	Содержание		10	
	1	Понятие об организационных мероприятиях. Ответственные за безопасное проведение работ. Состав бригады	2	2
	2	Порядок организации работ по наряду.	2	2
	3	Организация работ по распоряжению. Организация работ в порядке текущей эксплуатации.	2	2

1	2		3	4
Тема 4.3. Организационные мероприятия	4	Подготовка рабочего места. Допуск к работе Надзор во время работы. Изменение в составе бригады.	2	2
	5	Оформление перерыва в работе, перевода на другое рабочее место. Оформление окончания работ. Включение электроустановок в работу.	2	2
	Практические занятия		2	
	1	Оформление наряд – допуска с применением специальных компьютерных программ.	2	3
Тема 4.4. Технические мероприятия	Содержание		6	
	1	Общие сведения о технических мероприятиях. Отключения в ЭУ. Вывешивание запрещающих плакатов.	2	2
	2	Проверка отсутствия напряжения.	2	2
	3	Установка заземления. Вывешивание указывающих плакатов. Вывешивание предписывающих и предупреждающих плакатов. Ограждение рабочего места.	2	2
Тема 4.5. Безопасность при работе на электродвигателях, трансформаторах и РП	Содержание		6	
	1	Охрана труда при работе на кабельных и воздушных линиях.	2	2
	2	Охрана труда при обслуживании электродвигателей.	2	2
	3	Охрана труда при обслуживании трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	2	2
Самостоятельная работа			0	
Консультации			2	
Промежуточная аттестация			36	

1	2	3	4
МДК 01.02	Электрическое и электромеханическое оборудование	708	
Раздел 1 Автоматика		80	
Тема 1.1. Понятие об автоматизации производственных процессов	Содержание	4	
	1 Автоматика как самостоятельная отрасль науки и техники. Роль автоматики в современной технике и технологии. Тенденции развития и социально-экономические аспекты автоматизации производства. Оборудование, технические системы и установки как объекты автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации.	2	2
	2 Назначение, классификация и основные характеристики систем автоматического управления (САУ). Разомкнутое и замкнутое управление. Принципы регулирования в САУ.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Изучение функциональных схем САУ	2	3
Тема 1.2. Элементы теории автоматического регулирования.	Содержание	2	
	1 Методы анализа и синтеза САУ. Критерии устойчивости и качественные показатели процесса регулирования. Методика исследования динамического режима САУ.	2	2
Тема 1.3. Характеристики элементов автоматики	Содержание	2	
	1 Понятие “элемент автоматики”. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу её преобразования; устройство, принцип действия. Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики. Достоинства и недостатки элементов автоматики.	2	2

1	2	3	4
Тема 1.4. Датчики	Содержание	2	
	1 Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов. Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала. Классификация электрических датчиков. Совместное использование датчиков с измерительными системами.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Изучение параметрических и генераторных датчиков температуры.	2	3
	2 Изучение и выбор устройств климатического контроля шкафов управления и автоматики.	2	3
	Лабораторные работы	4	
	1 Определение потенциалов функциональных узлов. 2 Аналоговое измерение температуры и преобразование результатов измерения в электрический сигнал.	2	3
Тема 1.5. Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства	Содержание	6	
	1 Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Электромашинные усилители.	2	2
	2 Электромагнитные и электронные реле; распределители, электромагнитные муфты. Электромагнитные силовые механизмы.	2	2
	3 Классификация, устройство и принципы работы исполнительных электродвигателей. Способы управления исполнительными элементами средств автоматики.	2	2
	Практические работы	2	

1	2		3	4
Тема 1.5. Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства	1	Изучение работы исполнительного механизма систем автоматики.	2	3
	Лабораторные работы		4	
	1	Электрические цепи в релейной схеме.	2	3
	2	Переключающий усилитель.	2	3
Тема 1.6. Системы автоматического контроля и сигнализации	Содержание		2	
	1	Назначение, классификация, структура и принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты. Системы централизованного контроля. Автоматические мосты.	2	2
	Лабораторные работы		4	
	1	Изучение электрических схем технологической сигнализации.	4	3
Тема 1.7. Системы дистанционной передачи угла и следящие системы	Содержание		2	
	1	Назначение и классификация дистанционных передач. Дистанционные передачи на постоянном и переменном токе, область применения. Следящие системы: назначение, структурная схема, принцип действия.	2	2
Тема 1.8. Системы телемеханики	Содержание		2	
	1	Назначение, область применения систем телемеханики и требования, предъявляемые к ним. Тенденции развития систем телемеханики. Классификация, принцип действия и структурные схемы телемеханических систем по решаемым задачам. Канал связи. Помехи. Способы повышения помехоустойчивости каналов связи. Основные характеристики линий связи. Методы преобразования (кодирования) сигналов. Многоканальные системы телемеханики.	2	2

1	2		3	4
Тема 1.9. Диспетчеризация инженерного оборудования	Содержание		2	
	1	Назначение, основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования. Электрооборудование диспетчерской системы. Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации. Автоматизированная система диспетчерского управления медицинского учреждения.	2	2
Тема 1.10. Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения	Содержание		6	
	1	Электрические системы электро- и теплоснабжения, их назначение и области применения. Принципы автоматического контроля систем и управления ими. Приборы теплотехнического контроля.	2	2
	2	Автоматизация управления батареями конденсаторов.	2	2
	3	Схемы защиты и блокировки.	2	2
	Практические работы		4	
	1	Составление принципиальных схем автоматизации по заданию.	4	3
	Лабораторные работы		6	
	1	Управление на основе температурной зависимости.	2	3
	2	Цифровое регулирование температуры.	2	3
	3	Изучение электрической схемы автоматического управления.	2	3
Тема 1.11. Управляющие вычислительные комплексы	Содержание		7	
	1	Сопряжение вычислительных устройств с датчиками и исполнительными механизмами. Назначение, выполняемые функции и обобщённая структура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Автоматизированные системы управления производством (АСУП).	1	2
	2	Программируемые реле.	2	2
	3	Программные контроллеры.	2	2
	4	Панели оператора для автоматизации производственных процессов.	2	2
Тема 1.1-1.10	Контрольная работа 1		1	3

1	2		3	4
Тема 1.11. Управляющие вычислительные комплексы	Практические работы		4	
	1	Изучение функциональной схемы промышленного робота.	2	3
	2	Ознакомление со средствами и системами автоматизации на производственном (базовом) предприятии.	2	3
	Лабораторные работы		4	
	1	Изучение устройства и принципа действия программируемого реле «Моэллер».	2	3
	2	Изучение устройства и принципа действия программируемого реле «Овен».	2	3
Самостоятельная работа: Подготовка к защите лабораторных и практических работ. Подготовка теоретического материала к сдаче контрольных точек.			4	
			Всего:	80

1	2	3	4
Раздел 2 Электрический привод		104	
Тема 2.1. Статические и Динамические нагрузки в электроприводах	Содержание 1 Механическая часть электропривода. Возможные направления передачи механической мощности в электроприводе. 2 Динамический момент. Основное уравнение движения электропривода	4 2 2	 2 2
Тема 2.2. Приведение движения элементов электропривода к одной оси.	Содержание 1 Масса, энергия, момент инерции. Приведение статических моментов на валу ЭП. Лабораторные работы 1 Определение момента инерции.	2 2 2 2	 2 3
Тема 2.3. Режимы работы двигателя постоянного тока.	Содержание 1 Основные схемы включения и режимы работы двигателя постоянного тока. Электромеханическая и механические характеристики двигателей независимого возбуждения. 2 Электромеханическая и механические характеристики двигателей параллельного возбуждения. 3 Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения. Лабораторные работы 1 Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока.	6 2 2 2 2 3	 2 2 3
Тема 2.4. Расчет и построение ха- рактеристик ДПТ.	Содержание 1 Основные соотношения параметров для двигателей постоянного тока. Расчет и построение механических характеристик двигателей постоянного тока. 2 Относительные величины. Характеристики двигателей постоянного тока в относительных величинах. Практические работы 1 Расчет и построение механических характеристик двигателя постоянного тока.	4 2 2 2 2 3	 2 2 3

1	2	3	4
Тема 2.5. Пуск, торможение, реверс двигателей постоянного тока	Содержание	2	
	1 Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение и торможение противовключением двигателей постоянного тока.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Расчет и построение пусковой диаграммы двигателя постоянного тока.	4	3
Тема 2.6. Регулирование скорости двигателей постоянного тока.	Содержание	2	
	1 Способы регулирования. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	1 Изучение регулировочных свойств двигателей постоянного тока.	2	3
Тема 2.7. Механические характеристики асинхронного двигателя	Содержание	6	
	1 Механические характеристики 3-х фазного асинхронного электродвигателя.	2	2
	2 Двигательный и тормозной режимы работы 3-х фазного асинхронного электродвигателя.	2	2
	3 Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики 3-х фазного асинхронного электродвигателя.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	1 Изучение механической характеристики АД	2	3
	Практические работы	4	
1 Расчет и построение механической характеристики АД.	4	3	
Тема 2.8. Пуск, торможение и реверсирование асинхронного электродвигателя.	Содержание	4	
	1 Проблема пуска 3-х фазного асинхронного электродвигателя. Пусковая диаграмма для 3-х фазного асинхронного электродвигателя с фазным ротором. Расчет пусковых резисторов в цепи статора.	2	2
	2 Торможение 3-х фазного асинхронного электродвигателя. Динамическое и рекуперативное торможение 3-х фазного асинхронного электродвигателя.	2	2

1	2	3	4
Тема 2.9. Регулирование скорости вращения асинхронного электродвигателя.	Содержание	4	
	1 Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением сопротивления в цепи ротора.	2	2
	2 Разновидности и области применения однофазных асинхронных электродвигателей.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	1 Изучение регулировочных свойств асинхронного электродвигателя	2	3
Тема 2.10. Электропривод с синхронными электродвигателями.	Содержание	4	
	1 Статические характеристики и режимы работы синхронных электродвигателей. Пуск, регулирование и торможение синхронных электродвигателей.	2	2
	2 Синхронные электродвигатели как компенсатор реактивной мощности. Электропривод с вентильным двигателем.	2	2
	Лабораторные работы	4	
	1 Изучение разомкнутой схемы управления двигателем постоянного тока. 2 Реверсивная схема управления двигателем постоянного тока.	2 2	3 3
Тема 2.11. Потери мощности и энергии в электроприводе.	Содержание	4	
	1 Влияние нагрузки на потери, КПД и мощности электропривода.	2	2
	2 Способы снижения потерь энергии в электроприводе в переходных режимах.	2	2
	Лабораторные работы	2	
1 Схема динамического торможения двигателя постоянного тока.	2	3	
Тема 2.12. Переходные процессы в электроприводе.	Содержание	4	
	1 Переходные процессы в системе «Преобразователь-Двигатель».	2	2
	2 Определение времени пуска и торможения электродвигателя. Уравнения перехода процесса.	2	2
	Практические работы	4	
1 Расчет переходного режима электропривода.	4	3	

1	2	3	4
Тема 2.13. Выбор мощности двигателя для электропривода.	Содержание	2	
	1 Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждения. Уравнения нагрева и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции. Длительный, кратковременный и повторно-кратковременный режимы работы. Проверка на перегрузочную способность.	2	2
Тема 2.14. Разомкнутые системы электропривода.	Содержание	9	
	1 Аппараты, работающие в силовых цепях электропривода.	2	2
	2 Пуск, торможение электродвигателя в функции различных величин. Принцип работы тиристорного управления электроприводом.	2	2
	3 Типовые узлы и схемы управления двигателями постоянного тока.	2	2
	4 Типовые узлы и схемы управления асинхронными электродвигателями переменного тока.	2	2
	5 Типовые узлы и схемы управления синхронными электродвигателями переменного тока.	1	2
	Лабораторные работы	6	
	1 Разомкнутая схема управления асинхронным электродвигателем.	2	3
	2 Реверсивная схема управления асинхронным электродвигателем.	4	3
Тема 2.1-2.14	Контрольная работа 2	1	3
Тема 2.15. Замкнутые системы электропривода.	Содержание	4	
	1 Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе электропривода. Регулирование тока и момента.	2	2
	2 Тиристорные преобразователи. Микропроцессорные средства программного управления электроприводом.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	1 Замкнутые схемы управления	2	3
Самостоятельная работа: - подготовка к контрольной работе; - подготовка к практическим работам.		4 2 2	
Всего:		104	

1	2	3	4
Раздел 3. Оформление документации по ЕСКД		28	
Раздел 3.1. Правила оформления пояснительной записки		10	2
Тема 1.1. Оформление титульных листов	Практические работы		
	1 Титульные листы курсового и дипломного проекта.	2	2
Тема 1.2. Оформление листов пояснительной записки	Практические работы		
	1 Оформление листов «Содержание и Литература»	2	2
	2 Оформление разделов и частей.	2	2
	3 Оформление таблиц: шапок и названий.	2	2
	4 Оформление формул и рисунков.	2	2
Раздел 2. Правила оформления графической части.		12	2
Тема 2.1. Оформление планов расположения электрооборудования	Практические работы		
	1 Оформление планов расположения электрооборудования	2	2
	2 Оформление планов расположения осветительных установок	2	2
Тема 2.2. Оформление принципиальных электрических схем	Практические работы		
	1 Оформление распределительной схемы питания цеха	4	2
	2 Оформление принципиальной схемы управления и схемы соединений	2	2
	3 Схемы питания осветительных и силовых щитков	2	2
Дифференцированный зачет		2	3
Самостоятельная работа: - подготовка к практическим работам.		4 4	
	Всего:	28	

1	2	3	4
Раздел 4. Электрооборудование промышленных пред- приятий и гражданских зданий		158	
Тема 4.1. Основы светотехники	Содержание	2	
	1 Основные проблемы светотехники. Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	1 Измерение освещенности на рабочих местах.	2	3
Тема 4.2. Источники света и освети- тельные приборы	Содержание	6	
	1 Источники света - назначение, классификация, устройство, параметры, достоинства и недостатки. Область применения источников света.	2	2
	2 Светильники - назначение, классификация, область применения, схемы включения, сортамент.	2	2
	3 Светильники - назначение, классификация, область применения, схемы включения, сортамент.	2	2
	Лабораторные работы	4	
	1 Определение светотехнических параметров осветительных приборов.	4	3
Тема 4.3. Электрическое освещение промышленных предпри- ятий	Содержание	8	
	1 Правила и нормы искусственного освещения. Виды и системы освещения.	2	2
	2 Расчет расположения светильников. Расчет электрического освещения методом удельной мощности.	2	2
	3 Расчет электрического освещения методом коэффициента использования и точечным методом.	2	2
	4 Электротехнический расчет осветительной установки. Схемы питания осветительной установки.	2	2
	Практические работы	6	
1 Расчет электрического освещения производственного помещения.	6	2	

1	2	3	4
Тема 4.4. Электрооборудование тер- мических установок.	Содержание	4	
	1 Область применения термических установок. Типы термических установок. Конструкция, технические характеристики, принципы действия, схемы управления. Печи сопротивления: - электрооборудование, схемы питания и управления, область применения. Расчет нагревательных элементов печей сопротивления. Техника безопасности.	2	2
	2 Печи сопротивления: - электрооборудование, схемы питания и управления, область применения. Расчет нагревательных элементов печей сопротивления. Техника безопасности.	2	2
	Лабораторные работы	2	
Тема 4.5. Электрооборудование сварочных установок.	Содержание	4	
	1 Общие сведения о сварочных установках: классификация, конструкции, принципы действия. Сварочные установки переменного тока: электрооборудование, схемы питания и управления, область применения.	2	2
	2 Сварочные установки постоянного тока: электрооборудование, схемы питания и управления, область применения. Сварочные автоматы и полуавтоматы: электрооборудование, схемы питания и управления, область применения. Техника безопасности.	2	2
Тема 4.6. Электрооборудование об- рабатывающих установок	Содержание	6	
	1 Классификация обрабатывающих установок. Назначение, устройство, классификация металлорежущих станков. Типы электроприводов, регулирование числа оборотов механизмов металлорежущих станков	2	2
	2 Токарно-винторезные станки: выбор двигателей, схемы управления. Сверлильные и фрезерные станки: выбор двигателей, схемы управления.	2	2
	3 Обрабатывающие станки с ЧПУ и промышленные роботы.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Расчет и выбор электродвигателей для токарно-винторезного станка.	2	3
Лабораторные работы	2		
1 Исследование работы электрической схемы управления токарно-винторезного станка.	2	3	

1	2	3	4
Тема 4.7. Электрооборудование транспортных машин	Содержание	4	
	1 Классификация и типы электроприводов транспортных машин. Расчет мощности электродвигателей транспортных машин. Конструкция, технические характеристики, принципы действия, схемы управления транспортных машин. Электроаппаратура для автоматизации транспортных машин. Грузоподъемные устройства: назначение, типы, область применения, классификация. Типы электроприводов.	2	2
	2 Расчет и выбор электродвигателей. Контактная и контроллерная схемы управления ГПУ. Электрооборудование лифтов и подъемников. Блокировки механические и электрические. Схема управления грузопассажирским лифтом. Техника безопасности.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Расчет и выбор электродвигателей для электроприводов мостового крана.	2	3
	Лабораторные работы	10	
	1 Исследование работы электропривода тельфера.	2	3
	2 Исследование работы электроприводов мостового крана.	4	3
	3 Исследование работы электропривода лифта.	4	3
Тема 4.8. Электрооборудование компрессоров, вентилято- ров и насосов.	Содержание	6	
	1 Вентиляторы: назначение, устройство, область применения, выбор электродвигателей, схемы управления и автоматизации.	2	2
	2 Компрессоры: назначение, устройство, область применения, выбор электродвигателей, схемы управления и автоматизации.	2	2
	3 Насосы: назначение, устройство, область применения, выбор электродвигателей, схемы управления и автоматизации.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Расчет и выбор электрооборудования для привода вентиляционной, насосной и компрессорной установки.	4	3
	Лабораторные работы	10	
1 Исследование работы электрической схемы управления вентиляционной установкой.	2	3	

1	2		3	4
Тема 4.8. Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосов.	2	Исследование работы электрической схемы управления компрессорной установкой.	4	3
	3	Исследование работы электрической схемы управления насосной установкой.	4	3
Тема 4.9. Электрооборудование поточно-транспортных систем.	Содержание		3	
	1	Поточно-транспортные системы (ПТС): назначение, устройство, режимы работы, выбор электродвигателей. Способы построения схем управления. Блокировки в схемах управления.	1	2
	2	Электроаппаратура для автоматизации ПТС. Схемы управления ПТС.	2	2
	Практические работы		2	
	1	Расчет и выбор электрооборудования для привода ПТС.	2	3
	Лабораторные работы		2	
1	Исследование работы схемы управления участком ПТС.	2	3	
Темы 4.1- 4.8	Контрольная работа 3		1	3
Самостоятельная работа: - подготовка к контрольной работе; - подготовка к практическим работам.			16 4 12	
Тема 4.10. Проектирование электрооборудования промышленных предприятий.	Содержание		8	
	1	Стадии проектирования. Основные требования к проектам силового оборудования.	2	2
	2	Стадии проектирования. Основные требования к проектам электроосветительных установок.	2	2
	3	Стадии проектирования. Исходные данные для проектирования.	2	2
	4	Содержание и оформление проектных материалов. Требования ЕСКД, ГОСТ, СНиП, ПУЭ.	2	2
	Практические работы		12	
	1	Разработка проекта осветительной установки.	6	2
2	Разработка проекта установки силового электрооборудования.	6	2	

1	2		3	4
Курсовое проектирование Проектирование электрооборудования промышленных предприятий.	Курсовой проект		30	
	1	Выдача заданий на курсовой проект. Характеристики технологического оборудования.	2	3
	2	Выбор рода тока и величин питающих напряжений. Выбор схемы питающей сети.	2	3
	3	Расчет мощностей и выбор электродвигателей.	2	3
	4	Выбор электроаппаратов, кабелей.	4	3
	5	Расчет рабочего электрического освещения.	4	3
	6	Расчет аварийного электрического освещения.	2	3
	7	Разработка схемы управления.	2	3
	8	Проектирование внутрицехового электроснабжения.	2	3
9	Мероприятия по электробезопасности.	2	3	
Курсовое проектирование Проектирование электрооборудования промышленных предприятий.	10	План расположения силового электрооборудования.	2	
	11	План расположения электрического освещения.	2	
	12	Схема распределительной сети.	2	3
	13	Схема управления технологическим механизмом.	2	3
Примерная тематика курсовых проектов по электрооборудованию: <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрооборудование водогрейной котельной. 2. Электрооборудование замочного отделения цеха сырого крахмала. 3. Электрооборудование котельного цеха. 4. Электрооборудование отделения выпарки цеха сырого крахмала. 5. Электрооборудование браго-ректификационной установки. 6. Электрооборудование бродильного отделения. 7. Электрооборудование насосной станции оборотного водоснабжения. 8. Электрооборудование маслохозяства. 9. Электрооборудование отделения ХВО-3. 10. Электрооборудование компрессорной станции. 11. Электрооборудование насосной станции. 12. Электрооборудование отделения упаковки и отгрузки крахмала. 13. Электрооборудование отделения сепарации цеха сырого крахмала. 				

<p>14. Электрооборудование электроцеха по ремонту электродвигателей.</p> <p>15. Электрооборудование механического цеха.</p> <p>16. Электрооборудование торгового предприятия.</p> <p>17. Электрооборудование металлорежущих станков.</p> <p>18. Электрооборудование цеха по производству растительного масла.</p> <p>19. Электрооборудование цеха по производству мясных полуфабрикатов.</p> <p>20. Электрооборудование хлебобулочного цеха.</p> <p>21. Электрооборудование кондитерского цеха.</p> <p>22. Электрооборудование цеха по производству напитков.</p> <p>23. Электрооборудование линии производства сыров.</p> <p>24. Электрооборудование линии по производству сметаны.</p> <p>25. Электрооборудование линии по производству творога.</p> <p>26. Электрооборудование линии упаковки каучука.</p> <p>27. Электрооборудование слесарной мастерской.</p> <p>28. Электрооборудование учебного заведения.</p> <p>29. Электрооборудование производства сухих кормов.</p> <p>30. Электрооборудование производства каучука.</p>		
Всего:	158	

1	2	3	4
Раздел 5. Электроснабжение от- расли		238	
Тема 5.1. Понятие о системах электроснабжения	Содержание	4	
1	Современное состояние и перспективы развития энергетики.	2	2
2	Электрические системы: понятия и определения, их назначение и применение в народном хозяйстве. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения отрасли.	2	2
Тема 5.2. Назначение и типы электростанций, режимы их работы	Содержание	4	
1	Типы электростанций, назначение и режимы их работы.	2	2
2	Роль различных типов электростанций в производстве электроэнергии. Принцип действия тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций.	2	2
	Практические работы	4	
1	Изучение функциональной схемы ТЭЦ.	2	2
2	Изучение функциональных схем атомных и газотурбинных электростанций.	2	2
Тема 5.3. Структурные схемы передачи электроэнергии потребителям	Содержание	6	
1	Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии, структурные схемы передачи электроэнергии потребителям.	2	2
2	Напряжения электрических систем.	2	2
3	Принципиальные схемы распределения электрической энергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения, назначение подстанций.	2	2
	Практические работы	4	
1	Изучение схемы электроснабжения цеховых подстанций ООО «Каргилл».	2	2
2	Изучение схемы электроснабжения потребительских подстанций филиала «Тулэнерго».	2	2

1	2	3	4	
Тема 5.4. Общие сведения об электрооборудовании до 1000 В.	Содержание		8	
	1	Общие сведения о силовом и осветительном оборудовании. Классификация электроприемников. Режим работы электроприемников.	2	2
	2	Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения промышленных объектов и объектов медицинского назначения.	2	2
	3	Классификация медицинских помещений по надежности электроснабжения.	2	2
	4	Режимы работы нейтрали сети.	2	2
Тема 5.5. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В.	Содержание		4	
	1	Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжение 6 (10) кВ. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Схемы цеховых сетей напряжением до 1000 В. Схемы осветительных сетей.	2	2
	2	Схемы электропитания объектов медицинского назначения.	2	2
Тема 5.6. Конструктивное исполнение электрических сетей до 1000 В.	Содержание		2	
	1	Конструктивное выполнение электрических сетей. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых и осветительных щитов. Электрические сети медицинских учреждений.	2	2
	Практические работы		2	
	1	Маркировка проводов, кабелей, шинпроводов в сетях до 1000 В.	2	2
Тема 5.7. Графики электрических нагрузок.	Содержание		4	2
	1	Графики электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты. Связь между расчетными нагрузками и расчетными коэффициентами.	2	2
	2	Основные величины и коэффициенты. Связь между расч. нагр. и расч. коэф.	2	2

1	2	3	4	
Тема 5.8. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В.	Содержание	8		
	1	Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000В.	2	2
	2	Расчет силовых нагрузок методом коэффициента максимума.	2	2
	3	Расчет нагрузок осветительных сетей.	2	2
	4	Определение расчетной нагрузки на шинах 0,4 кВ питающей подстанции. Сводная ведомость нагрузок.	2	2
	Практические работы		18	
	1	Расчет средних нагрузок цеха.	4	2
	2	Расчет максимальных нагрузок цеха.	4	2
	3	Расчет нагрузок осветительной сети цеха.	2	2
	4	Расчет нагрузки на шинах 0,4 кВ цеховой подстанции.	4	2
	5	Расчет нагрузки на шинах 0,4 кВ городской подстанции.	2	2
	6	Расчет нагрузки медицинского учреждения.	2	2
Тема 5.9. Выбор аппаратов защиты в системах электроснабжения.	Содержание	4		
	1	Виды защиты электрических сетей напряжением до 1000 В. Назначение, устройство, принцип действия предохранителей и автоматических выключателей. Типы и характеристики защитных аппаратов.	2	2
	2	Условия выбора аппаратов защиты. Понятие об избирательной работе защиты в электрических сетях объектов. Защита электрических сетей медицинских учреждений.	2	2
	Практические работы		4	
	1	Выбор защитных аппаратов в сетях до 1000 В.	4	2
Тема 5.10. Выбор сечения проводов и кабелей в электрических сетях до 1000 В	Содержание	4		
	1	Нагрев проводов и кабелей электрическим током при длительном и повторно-кратковременном режимах работы электроприемников. Определение длительных токов электроприемников и выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током с учетом условий прокладки.	2	2
	2	Выбор сечений проводников напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов.	2	2

1	2	3	4
Тема 5.10. Выбор сечения проводов и кабелей в электрических сетях до 1000 В	Практические работы	8	
	1 Выбор сечений кабелей в сетях до 1000 В.	4	2
	2 Выбор сечений кабелей магистральных линий в сетях до 1000 В.	4	2
Тема 5.11. Расчет электрических сетей на потерю напряжения.	Содержание	2	
	1 Требования ПУЭ к потере и отклонению напряжения в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Определение потери напряжения в трехфазной линии переменного тока с учетом активного и индуктивного сопротивления ее проводников.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Расчет линий на потерю U в сетях до и выше 1000 В.	2	2
Тема 5.12. Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов	Содержание	2	
	1 Показатели качества электроэнергии и требования ПУЭ. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии. Регулирование напряжения при симметричных режимах.	2	2
Тема 5.13. Компенсация реактивной мощности.	Содержание	4	
	1 Основные потребители реактивной мощности на промышленном предприятии. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий. Регулирование мощности компенсирующих устройств.	2	2
	2 Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей. Порядок выбора компенсирующих устройств.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Выбор конденсаторных установок для цеховой подстанции.	4	2
Тема 5.14. Распределение энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сетей выше 1000 В.	Содержание	4	
	1 Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1000В. Принципы выбора схем распределения электроэнергии.	2	2
	2 Конструктивное выполнение электрических сетей (воздушные линии, токопроводы, кабельные линии). Выбор марки и сечения кабелей напряжением выше 1000 В.	2	2

1	2		3	4
Тема 5.14. Распределение энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сетей выше 1000 В.	Практические работы		2	
	1	Изучение схемы электроснабжения потребительских подстанций г. Ефремова.	2	2
Тема 5.15. Основное электрооборудование подстанций.	Содержание		8	
	1	Назначение высоковольтного электрооборудования главных понизительных подстанций и главных распределительных пунктов.	2	2
	2	Разъединители. Отделители. Типы, устройство, принцип действия, применение в схемах подстанций.	2	2
	3	Короткозамыкатели, выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители. Типы, устройство, принцип действия, применение в схемах подстанций.	2	2
	4	Приводы высоковольтного оборудования подстанций.	2	2
	Практические работы		8	
	1	Изучение конструкций вакуумных выключателей.	2	2
	2	Изучение конструкций элегазовых выключателей.	2	2
	3	Изучение пружинных и электромагнитных приводов высоковольтных выключателей.	2	2
4	Изучение схем районных подстанций филиала «Тулэнерго».	2	2	
Тема 5.16. Цеховые трансформаторные подстанции.	Содержание		6	
	1	Назначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций.	2	2
	2	Классификация и конструктивное исполнение комплектных трансформаторных подстанций.	2	2
3	Типы трансформаторов, применяемых в комплектных трансформаторных подстанциях.	2	2	

1	2	3	4	
Тема 5.17. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением выше 1000 В. Выбор количества и местоположения подстанций.	Содержание		4	
	1	Расчет электрических нагрузок высшего напряжения методом коэффициента спроса. Расчет электрических нагрузок предприятия.	2	2
	2	Определение центра электрических нагрузок. Выбор количества и местоположения подстанций.	2	2
	Практические работы		4	
	1	Выбор местоположения подстанции.	4	2
Тема 5.18. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях	Содержание		2	
	1	Определение типа, числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному исполнению, технико-экономическим показателям. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы. Требования к трансформаторам для медицинских систем ИТ.	2	2
	Практические работы		2	
	1	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции.	2	2
Тема 5.19. Короткие замыкания в системах электроснабжения.	Содержание		6	
	1	Короткие замыкания в электрических системах, виды, причины возникновения и последствия.	2	2
	2	Система относительных единиц при расчете токов КЗ. Расчетные схемы и определение сопротивлений элементов цепи короткого замыкания.	2	2
	3	Определение токов короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ. Способы ограничения токов КЗ.	2	2
	Практические работы		4	
1	Расчет токов КЗ в сетях и установках до и выше 1000 В.	4	2	

1	2	3	4
Тема 5.20. Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов напряжением выше 1000 В.	Содержание	6	
	1 Выбор аппаратов защиты цеховой подстанции.	2	2
	2 Выбор токоведущих частей цеховой подстанции.	2	2
	3 Выбор питающих кабелей к цеховым и городским подстанциям.	2	2
	Практические работы	10	
	1 Выбор электроаппаратов цеховой подстанции.	4	2
	2 Расчет и выбор шин цеховой подстанции.	2	2
3 Выбор питающего кабеля к подстанции.	4	2	
Тема 5.21. Перенапряжения и защита от перенапряжений. Молниезащита зданий и сооружений.	Содержание	5	
	1 Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений. Назначение, типы, конструкции и принцип действия разрядников, места их установки.	2	2
	2 Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Назначение, типы молниеотводов и их конструкции.	2	2
	3 Построение и расчет зон защиты стержневыми молниеотводами.	1	2
	Практические работы	4	
1 Расчет молниезащиты производственного помещения.	4	2	
Темы 5.1-5.21	Контрольная работа 4	1	3
Курсовое проектирование Примерная тематика курсовых проектов по электроснабжению:		30	
1. Электроснабжение водогрейной котельной.			
2. Электроснабжение линии хранения солода.			
3. Электроснабжение котлотурбинного цеха.			
4. Электроснабжение линии хранения ячменя.			
5. Электроснабжение отделения разваривания.			
6. Электроснабжение электроцеха химзавода.			
7. Электроснабжение приемного отделения ячменя.			
8. Электроснабжение бродильного отделения.			
9. Электроснабжение воздушной компрессорной.			

- | | | |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">10. Электроснабжение замочного отделения цеха сырого крахмала.11. Электроснабжение отделения выпарки цеха сырого крахмала.12. Электроснабжение браго-ректификационной установки.13. Электроснабжение линии сушки солода.14. Электроснабжение отделения упаковки и отгрузки крахмала.15. Электроснабжение отделения сепарации цеха сырого крахмала.16. Электроснабжение цеха по производству растительного масла.17. Электроснабжение цеха по производству мясных полуфабрикатов.18. Электроснабжение цеха по производству напитков.19. Электроснабжение цеха по производству сухих кормов.20. Электроснабжение отделения ХВО №1 ТЭЦ.21. Электроснабжение отделения ХВО №2 ТЭЦ.22. Электроснабжение отделения ХВО №3 ТЭЦ.23. Электроснабжение компрессорной ТЭЦ.24. Электроснабжение мазутонасосной ТЭЦ.25. Электроснабжение отделения маслохозяйства ТЭЦ.26. Электроснабжение ремонтно-механического цеха хлебозавода.27. Электроснабжение отделения тестоприготовления хлебобулочного цеха.28. Электроснабжение линии производства сметаны.29. Электроснабжение линии производства творога.30. Электроснабжение цеха проращивания солода.31. Электроснабжение цеха по переработке барды.32. Электроснабжение линии приема и подработки зерна.33. Электроснабжение водообъединенного цикла химзавода.34. Электроснабжение распределительной подстанции РЭС.35. Реконструкция распределительной подстанции РЭС.36. Реконструкция потребительской подстанции РЭС.37. Электроснабжение потребительской подстанции РЭС.38. Электроснабжение районной подстанции РЭС. | | |
|--|--|--|

39. Электроснабжение насосной станции оборотного водоснабжения.		
40. Электроснабжение линии упаковки каучука.		
Самостоятельная работа:	30	
- подготовка к сдаче контрольных точек;	4	
- подготовка к практическим работам;	6	
- работа над разделами курсового проекта, подготовка к защите курсового проекта.	20	
Всего:	238	

1	2	3	4
Раздел 6. Трансформаторные подстанции		34	
Тема 6.1. Электрооборудование и коммутационная аппара- тура электростанций и подстанций	Содержание	4	
	1 Электрооборудование электростанций и подстанций. Синхронные генераторы. Силовые трансформаторы электростанций и подстанций.	2	2
	2 Автотрансформаторы. Компенсаторы. Реакторы. Назначение, область применения на узловых, распределительных и районных подстанциях.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции.	2	2
Тема 6.2. Схемы главных понижаю- щих и подстанций глубо- кого ввода	Содержание	2	
	1 Схемы ГПП и ПГВ: присоединение к линиям $U=35\dots 220$ кВ, присоединение РУ $U=6/10$ кВ к понижающим трансформаторам.	2	2
Тема 6.3. Схемы распределительных подстанций	Содержание	4	
	1 Схемы распределительных подстанций U до 1 кВ и выше 1 кВ.	2	2
	2 Схемы городских распределительных сетей и подстанций.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Чтение однолинейных схем городских $U=6/0,4$ кВ и районных подстанций $U=110/10$ кВ и $35/10(6)$ кВ.	2	2
Тема 6.4. Схемы трансформаторных подстанций $U=10(6)/0,4$ кВ	Содержание	2	
	1 Схемы трансформаторных подстанций: присоединение подстанций к линиям $U=10(6)$ кВ; к линиям для питания городских потребителей. Схемы собственных нужд подстанций. Схема гарантированного электропитания медицинского учреждения.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Построение однолинейной схемы городской РТП $U=6$ кВ.	2	2
	2 Расчет нагрузок собственных нужд районной подстанции $35/10(6)$ кВ и выбор ТСН.	2	2

1	2	3	4
Тема 6.5. Открытые распределительные устройства и подстанции U выше 1000 В	Содержание	2	
	1 Принципы компоновки и размещения подстанций. ОРУ U до 220 кВ: требования, конструкции ОРУ с разъединителями поворотного типа.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Расчет ЛЭП и неизолированных проводов.	2	2
2 Выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.		2	2
Тема 6.6. Комплектные распределительные устройства и подстанции	Содержание	2	
	1 КРУ U до 1 кВ и выше 1 кВ. Конструктивное исполнение распределительных подстанций U=10(6) кВ. Современные типы КРУ. Требования к подстанциям медицинских учреждений. КТП: назначение, классификация, конструктивное исполнение. Конструктивное исполнение распределительных подстанций U=10(6) кВ.	2	2
Тема 6.7. Блокировки РУ выше 1 кВ	Содержание	2	
	1 Оперативные блокировки РУ выше 1 кВ.	2	2
Тема 6.8. Оперативные переключения в электроустановках	Содержание	4	
	1 Оперативные переключения в электроустановках цеховых трансформаторных подстанций.	2	2
	2 Оперативные переключения в электроустановках районных подстанций.	2	2
Самостоятельная работа		0	
		Всего:	34

1	2	3	4
Раздел 7. Автоматизация систем электроснабжения.		32	
Тема 7.1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики	Содержание	4	
	1 Электромеханические элементы. Полупроводниковые и микроэлектронные элементы логических и измерительных органов. Микропроцессорная элементная база. Электротепловые элементы.	2	2
	2 Оперативный ток. Источники оперативного тока. Схемы соединения трансформаторов тока для релейных защит.	2	2
Тема 7.2. Токовые защиты ЛЭП	Содержание	4	
	1 Трёхступенчатая токовая защита: токовая отсечка без выдержки времени, токовая отсечка с выдержкой времени, максимальная токовая защита. Расчёт токовой защиты линии.	2	2
	2 Токовые направленные защиты. Схемы и общая оценка токовых защит.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Расчет токовой отсечки и максимальной токовой защиты линии.	2	2
Тема 7.3. Защиты ЛЭП от замыканий на землю	Содержание	2	
	1 Защиты от замыканий на землю с действием на сигнал и на отключение, область применения. Токовая защита нулевой последовательности. Токовая направленная защита нулевой последовательности. Схемы защит от замыканий на землю. Устройства контроля изоляции в сетях с изолированными нейтральными без трансформаторов напряжения.	2	2

1	2	3	4
Тема 7.4. Дифференциальные токовые защиты ЛЭП	Содержание	4	
	1 Назначение и виды дифференциальных защит. Принцип действия и область применения продольной дифференциальной токовой защиты. Схемы продольной дифференциальной защиты кабельной линии.	2	2
	2 Поперечная дифференциальная токовая защита. Схема поперечной направленной дифференциальной защиты. Общая оценка дифференциальных защит.	2	2
Тема 7.5. Устройства автоматики систем электроснабжения	Содержание	2	
	1 Назначение устройств автоматического повторного включения и автоматического включения резерва, требования к ним. Схемы устройств АПВ и АВР. Согласование действия устройств АПВ и АВР. Устройства АВР в сетях напряжением до 1 кВ. Система АВР медицинских разделительных трансформаторов.	2	2
	Практические работы	4	
	1 Устройство АВР на секционном выключателе с пружинным приводом.	2	2
2 Устройство автоматического повторного включения.	2	2	
Тема 7.6. Защита и автоматика трансформаторов.	Содержание	4	
	1 Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. Газовая защита. Токовые и токовые направленные защиты трансформатора от коротких замыканий.	2	2
	2 Дифференциальная токовая защита. Защита трансформатора от однофазных коротких замыканий на стороне низшего напряжения. Защита от токов перегрузки и внешних многофазных коротких замыканий. Расчет токовой защиты трансформатора.	2	2
	Практические работы	2	
1 Расчет токовой отсечки и максимальной токовой защиты трансформатора.	2	2	

1	2	3	4
Тема 7.7. Защита и автоматика электродвигателей и специальных установок	Содержание	2	
	1 Виды повреждений и ненормальные режимы электродвигателей. Требования к защитам электродвигателей. Защита и автоматика асинхронных электродвигателей напряжением выше 1 кВ. Защита и автоматика электродвигателей напряжением до 1 кВ. Понятие о защите и автоматике синхронных электродвигателей напряжением выше 1 кВ, защите и автоматике конденсаторных установок. Защита и автоматика ИТ-сети для питания медицинских учреждений. Контрольная работа.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	1 Изучение работы комбинированной схемы АПВ – АВР асинхронного электродвигателя напряжением до 1 кВ.	2	2
Самостоятельная работа		0	
	Всего:	32	

1	2	3	4																
Раздел 8. Перспективные направления развития технологии производства электрического и электромеханического оборудования.		34																	
Тема 8.1	Содержание	4																	
Провода и кабели	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Введение. Задачи дисциплины. Маркировка электрических проводов и кабелей.</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Конструкция силовых кабелей.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	Введение. Задачи дисциплины. Маркировка электрических проводов и кабелей.	2	2	2	Конструкция силовых кабелей.	2	2										
1	Введение. Задачи дисциплины. Маркировка электрических проводов и кабелей.	2	2																
2	Конструкция силовых кабелей.	2	2																
Тема 8.2.	Содержание	2																	
Прокладка проводов и кабелей.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Современные тенденции по прокладке проводов и кабелей.</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	Современные тенденции по прокладке проводов и кабелей.	2	2														
1	Современные тенденции по прокладке проводов и кабелей.	2	2																
Тема 8.3.	Содержание	2																	
Соединение проводов и кабелей.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Современные способы соединения проводов и кабелей.</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Практические работы</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Современные решения по прокладке проводов и кабелей.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Кабели и провода различного назначения.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	Современные способы соединения проводов и кабелей.	2	2	Практические работы				1	Современные решения по прокладке проводов и кабелей.	2	2	2	Кабели и провода различного назначения.	2	2		
1	Современные способы соединения проводов и кабелей.	2	2																
Практические работы																			
1	Современные решения по прокладке проводов и кабелей.	2	2																
2	Кабели и провода различного назначения.	2	2																
Тема 8.4.	Содержание	2																	
Линии электропередач.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Воздушные и кабельные линии электропередач. Основные сведения о ЛЭП. Разновидности ЛЭП. Состав линий электропередач.</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Практические работы</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Схема воздушной линии электропередач.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	Воздушные и кабельные линии электропередач. Основные сведения о ЛЭП. Разновидности ЛЭП. Состав линий электропередач.	2	2	Практические работы				2	Схема воздушной линии электропередач.	2	2						
1	Воздушные и кабельные линии электропередач. Основные сведения о ЛЭП. Разновидности ЛЭП. Состав линий электропередач.	2	2																
Практические работы																			
2	Схема воздушной линии электропередач.	2	2																
Тема 8.5.	Содержание	2																	
Провода СИП.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Описание и технические характеристики провода СИП. Марки самонесущих изолированных проводов. Преимущества СИП.</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	Описание и технические характеристики провода СИП. Марки самонесущих изолированных проводов. Преимущества СИП.	2	2														
1	Описание и технические характеристики провода СИП. Марки самонесущих изолированных проводов. Преимущества СИП.	2	2																

1	2	3	4
Тема 8.6. Монтаж СИП.	Содержание	2	
	1 Установка опор монтажные крепежные устройства. Ленточный узел крепления. Размотка СИП. Инструменты для размотки.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Натяжение ВЛ и её анкерные крепления.	2	2
Тема 8.7. Защита воздушных линий.	Содержание	2	
	1 Защита ВЛ от перенапряжений. Заземление.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Устройство и принцип действия вентильных и трубчатых разрядников.	2	2
Тема 8.8. Устройство защитного отключения	Содержание	4	
	1 Устройство защитного отключения (УЗО).	2	2
	2 Классификация и типы устройства защитного отключения.	2	2
	Практические работы	2	
	1 Принцип работы устройства защитного отключения.	2	2
Тема 8.9. Производство электродвигателей.	Содержание	2	
	1 Технология производства электродвигателей.	2	2
Самостоятельная работа		0	
		Всего:	34

1	13		3	4
МДК 01.03	Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического электрооборудования		106	
Тема 1. Надежность электрического оборудования	Содержание		4	
	1	Понятие о техническом регулировании. Виды деятельности по техническому регулированию. Принципы технического регулирования. Государственный контроль и надзор	2	2
	2	Понятие о качестве электрооборудования. Контроль качества. Основные показатели качества. Расчет надежности электрооборудования	2	2
	Практические занятия		8	
	1	Определение показателей надежности ЭО	2	3
	2	Определение надежности автоматических выключателей	2	3
	3	Расчет надежности электрической цепи при последовательном соединении ее элементов	2	3
	4	Расчет надежности ЭО при его резервировании	2	3
Тема 2. Организация пуско-наладочных работ	Содержание		2	
	1	Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования: общие сведения, порядок выполнения работ, программа выполнения работ, виды испытаний ЭО	2	2
Тема 3. Наладка аппаратов напряжения до 1000 В	Содержание		12	
	1	Подготовка к включению электрооборудования в работу. Испытания и замеры для определения состояния изоляции токоведущих частей оборудования. Проверка состояния механической и магнитной системы электрооборудования	2	2
	2	Проверка автоматических выключателей. Работоспособность и надежность включения и отключения выключателей	2	2
	3	Наладка контакторов и пускателей: общие сведения, методика проведения наладочных работ	2	2
	4	Проверка рубильников, переключателей, командоаппаратов, предохранителей, блоков рубильник-предохранитель: общие сведения, методика испытания	2	2
	5	Установка и настройка программируемых логических реле и контроллеров. Сдача в эксплуатацию аппаратов напряжением до 1000 В после наладки	4	2

	Лабораторные работы	16	
	1 Проверка автоматических выключателей	4	3
	2 Исследование работы катушек электрических аппаратов	2	3
	3 Наладка контакторов и пускателей	2	3
	4 Основные приемы работы с программой ONIPLRStudio	2	3
	5 Работа с блоками временных задержек и генераторов импульсов программы ONIPLRStudio	2	3
	6 Работа с расписанием программы ONIPLRStudio	2	3
	7 Работа с реверсивными счетчиками и цифровыми триггерами программы ONIPLRStudio	2	3
	8 Составление программ по заданию для логических реле ONIPLR -S	2	3
	Практические занятия	2	
	1 Расчет катушек электрических аппаратов	2	3
Тема 4	Содержание	4	
Испытание и наладка электрооборудования подстанций	1 Проверка и испытание силовых трансформаторов напряжением до 10 кВ. Общие сведения Измерение сопротивления обмоток постоянному току и сопротивления	2	2
	2 Проверка группы соединения обмоток. Испытание пробы масла. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты (50 Гц). Измерение тока холостого хода. Пусковое опробование.	2	2
	Лабораторные работы	8	
	1 Определение коэффициента трансформации	2	3
	2 Включение однофазных трансформаторов в сеть трехфазного тока	2	3
	3 Включение трансформаторов в параллельную работу	4	2
	Практические занятия	2	
	1 Упрощенный расчет маломощных трансформаторов	2	3
Тема 5.	Содержание	6	
Испытание и наладка электрических сетей и кабельных линий	1 Общие сведения. Испытание и наладка осветительных установок	2	2
	2 Испытание и наладка кабельных линий. Определение мест повреждений в кабельных линиях	2	2
	3 Испытание и наладка вторичных цепей: объем проверок и испытаний, инструменты и приспособления для наладки и испытаний вторичных цепей	2	2
	Лабораторные работы	4	

	1	Исследование работы УЗО в осветительных сетях	2	3
	2	Программирование логического реле для управления освещением по заданию	2	3
	Практические занятия		2	
	1	Определение мест повреждений в кабельных линиях петлевым методом	2	3
Тема 6. Наладка устройств релейной защиты и электроприводов	Содержание		4	
	1	Испытание и наладка электромагнитных реле тока и напряжения	2	2
	2	Испытание электрических машин: общие сведения, объем и нормы испытаний машин постоянного тока, объем и нормы испытаний электродвигателей переменного тока	2	2
	Лабораторные работы		8	
	1	Программирование логического реле для управления электродвигателем по заданию	4	3
	3	Испытание асинхронных ЭД после ремонта	2	3
	4	Сборка схем включения в однофазную сеть трехфазного АД	2	3
	Практические занятия		8	
	1	Расчет конденсаторов для работы трехфазного АД в однофазном режиме	2	3
	2	Расчет обмоток однофазного ЭД при перемотке из трехфазного	2	3
	3	Расчет обмоток статора АД, не имеющего паспортных данных	2	3
	4	Расчет ЭД при перемотке обмоток статора на новую частоту вращения	2	3
Тема 7. Испытание зазем- ляющих устройств	Содержание		3	
	1	Порядок и методы испытаний заземляющих устройств: общие сведения о заземлении, объем и методы испытаний. Устройства, приборы, приспособления, схемы для испытаний.	2	2
	2	Измерение сопротивления цепи фаза – ноль: общие сведения, методы измерения. Устройства, приборы, приспособления, схемы для измерения	1	2
	Лабораторные работы		2	
	1	Испытание контура защитного заземления	2	3
Темы 1-7	Контрольная работа		1	3
Темы 1-7	Дифференцированный зачет		2	3
	Самостоятельная работа		6	
	Подготовка к контрольной работе		1	3
	Подготовка к лабораторно- практическим работам		5	2

1	2	3	4
	Самостоятельная работа. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторно- практическим работам.	6 1 5	
Учебная практика УП 01.01 Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> - Выполнение основных операций на металлорежущих станках; - Устранение неисправностей в электроприводах; - Испытание работоспособности электроаппаратов управления и защиты, элементов автоматики; - Анализ и устранение неисправности в электроприводах металлорежущих станков и технологических установках; - Ремонт, регулировка и наладка электроаппаратов управления и защиты, элементов автоматики; - Механическое обслуживание и ремонт электрооборудования напряжением до 1000 В. 		180	3
Учебная практика УП 01.02 Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> - Выполнение слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ; - Проведение подготовительных работ для сборки электрооборудования; - Сборка по схемам приборов, узлов и механизмов электрооборудования; - Ремонт осветительных электроустановок, электродвигателей; - Монтаж осветительных электроустановок, электрооборудования комплектных трансформаторных подстанций; - Прокладка кабеля, монтаж воздушных линий, проводов и тросов; - Применение безопасных приемов ремонта. 		108	3

1	2	3	4
<p>Производственная практика ПП.01.01 Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Монтаж внутрицеховых электрических сетей. Способы прокладки проводов и кабелей. Выбор сечений питающих линий. - Монтаж магистральных и распределительных шинопроводов (ШМА и ШОА) - Монтаж осветительных электроустановок. Типы светильников и источников света. - Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций – КТП и распределительных устройств – КРУ. - Эксплуатация и техническое обслуживание силовых трансформаторов. - Ремонт высоковольтного электрооборудования: выключатели – ВН, разъединители, провода, трансформаторы тока и напряжения. - Техническое обслуживание асинхронных электродвигателей напряжения до 1000 В. - Техническое обслуживание машин постоянного тока (генераторы, электродвигатели). - Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры: контакторы, магнитные пускатели. - Техническое обслуживание и ремонт защитных аппаратов: плавких предохранителей, автоматических выключателей, реле максимального тока. Выбор установок аппаратов. - Составление схем соединений и подключения электрооборудования. - Способы разделки силовых кабелей. Монтаж соединительных и концевых муфт. - Изучение грузоподъемного электрооборудования: мостовые краны и кран-балки. - Изучение термического электрооборудования (плавильные и нагревательные установки). - Изучение современного автоматизированного электропривода (тиристорные преобразователи: ТП-Д, ТПЧ) - Изучение энергетической службы цеха (современные центры). Техническая документация. - Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электрооборудования. - Применение программируемых контроллеров и промышленных роботов. 		108	3
	Итого:	1458	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля осуществляется в учебных кабинетах технического регулирования и контроля качества, лабораториях электрических машин, электрических аппаратов, метрологии, стандартизации и сертификации, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, слесарно-механической и электромонтажной мастерских.

Оборудование учебных кабинетов и лабораторий для изучения модуля:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным и свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключением к сети Internet и средствами вывода звуковой информации;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- образцы электрического и электромеханического оборудования;
- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, карточки - задания, комплекты тестовых заданий);
- лабораторные стенды.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- компьютер с лицензионным и свободным программным обеспечением;
- проектор;
- принтер;
- сканер;
- плоттер.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

Основные источники:

1. Шишмарёв В. Ю. Автоматика: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.
2. Серебряков, А. С. Автоматика: учебник и практикум для СПО / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов; под общ. ред. А. С. Серебрякова. — М. : Издательство Юрайт, 2018.
3. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. Вид издания: Учебник. Уровень образования: Среднее профессиональное образование.
4. Сидорова Л.Г. Электроснабжение электротехнологического оборудования. – М.: Издательский центр Академия, 2021. Вид издания: Учебник. Уровень образования: Среднее профессиональное образование.
5. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов.– М.: Издательский центр Академия, 2021. Вид издания: Учебник. Уровень образования: Среднее профессиональное образование.

6. Киреева Э.А. и др. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций. – М.: Издательский центр Академия, 2020. Вид издания: Учебник. Уровень образования: Среднее профессиональное образование.
7. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции: учебное пособие для СПО / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Саратов: Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0580-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт].
8. Киреева Э.А., Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. – М.: Издательский центр Академия, 2020.
9. Куксин, А. В. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения: учебное пособие для СПО / А. В. Куксин. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 179 с. — ISBN 978-5-4488-0838-8, 978-5-4497-0534-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт].
10. Шеховцов Вячеслав Петрович. Электрическое и электромеханическое оборудование. Учебник. Студентам ССУЗов. Издательство Инфра-М. 2023 г. 407 с.
11. Грунтович Николай Васильевич. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования. Издательство НИЦ ИНФРА-М. 2023 г. 271 с.
12. Буйлова Л.В. Правила оформления текстовой и графической документации курсового проекта (работы). (СПО). Учебное пособие. Издательство: Русайнс. 2023 г.
13. Шеховцов В.П. Издательство Инфра –М Электрическое и электромеханическое оборудование.
14. Полосухин В.Е. Методические указания для выполнения курсового проекта по МДК 01.03 «Электрическое и электромеханическое оборудование» для специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования(по отраслям)». Ефремов, Ефремовский филиал ФГБОУ ВО Минздрава России, 2018.
15. Полосухин В.Е. Учебное пособие по МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование. Раздел «Электрическое освещение» для специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования(по отраслям)». Ефремов, Ефремовский филиал ФГБОУ ВО Минздрава России, 2018.
16. Валентьева Л.Ф. Методические указания для выполнения курсового проекта по МДК 01.03 «Электрическое и электромеханическое оборудование». Раздел «Электроснабжение отрасли» для специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования(по отраслям)». Ефремов, Ефремовский филиал ФГБОУ ВО Минздрава России, 2018.
17. Валентьева Л.Ф. Учебное пособие по МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование. Раздел «Автоматика» для специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования(по отраслям)». Ефремов, Ефремовский филиал ФГБОУ ВО Минздрава России, 2018.

Интернет-ресурсы:

1. <http://electricalschool.info/> - Школа электрика.
2. <http://www.electricdom.ru/> - Информационный сайт для электрика.
3. <http://forca.ru/> Энергетика. Оборудование. Документация.
4. <http://www.gostrf.com/> Действующая нормативная документация по энергетике, АСУТП и СКС 2012.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ 01 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	Способность организовывать и выполнять работы по наладке, регулировке и проверке электрического и электромеханического оборудования.	-тестирование -лабораторные и практические занятия - экспертная оценка
ПК1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	Способность организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования, осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	- тестирование - лабораторные и практические занятия --экспертная оценка
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	Проводить анализ неисправностей электрооборудования; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов	- тестирование -лабораторные и практические занятия - экспертная оценка
ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования	- тестирование - оценка практических и лабораторных работ - зачеты по темам

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у студентов 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
1	2	3
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Решение стандартных профессиональных задач в области собственной деятельности по техническому обслуживанию	Наблюдение и оценка преподавателей на практических и лабораторных занятиях
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Эффективный поиск необходимой информации, использование различных источников, включая электронные.	Выполнение и защита реферативных, исследовательских и курсовых работ
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Способность самостоятельно осваивать знания и умения, необходимые для решения поставленной задачи; способность оформить (устную и письменную) тематическую работу. Умение производить технико-экономическое сравнение затрат на выполнение работ по ремонту электрических машин, аппаратов и оборудования	Наблюдение и экспертная оценка на лабораторно-практических занятиях
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Способность организовать работу в команде; участвовать в совместном принятии решений; организовывать работу так, чтобы не вызвать стрессовую ситуацию в группе.	Наблюдение и экспертная оценка на лабораторно-практических занятиях
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Выполняет письменные задания и строит свои ответы на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Наблюдение и экспертная оценка на занятиях

1	2	3
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Относится к преподавателям, к сотрудникам и учащимся учебного заведения уважительно, соблюдая общечеловеческие ценности. В своих высказываниях проявляет гражданско-патриотическую позицию. Применяет нормы антикоррупционного поведения.</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка на занятиях</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>При выполнении практических работ: сохраняет свое рабочее место в надлежащем порядке, эффективно использует материалы, утилизируя остатки материалов в специальные контейнеры. Владеет навыками эффективного действия в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка на лабораторно-практических занятиях</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>Демонстрация ведения здорового образа жизни, участия в спортивных и физкультурных мероприятиях.</p>	<p>Наблюдение во внеурочное время</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Владеет иностранным языком в объеме, предусмотренном ФГОС. Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка на занятиях</p>