

**Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е.Бочкина»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 Контроль и управление технологическими процессами

специальность

13.02.03 - Электрические станции, сети и системы

**Дивногорск
2019 г.**

Рассмотрена и одобрена
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей
ГЭЭУ, СиЭИС, ЭССиС
Протокол № _____
от « ____ » _____ 2019 г.
Председатель ЦК
_____ Е.Л.Филина

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора
по учебной
_____ Е.А.Боровенко
« ____ » _____ 2019 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 03 **Контроль и управление технологическими процессами**, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ № 1248 от 22 декабря 2017 года).

Организация-разработчик: Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е.Бочкина»

Разработчик: Елисеева О.Н. преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля.....	6
3. Структура и содержание профессионального модуля	7
4. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля	23
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	28
6. Изменения и дополнения в профессиональный модуль.....	35

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ-03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью общей образовательной программы (ООП) в соответствии с ФГОС по специальности **-13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»** входящей в состав укрупненной группы **13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) - **Контроль и управление технологическими процессами**, соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии;
- ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии;
- ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им;
- ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование;
- ПК 3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.

1.2 Цели и задачи модуля, требования к результатам освоения модуля

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

иметь практический опыт в:

- 1) обслуживании систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов;
- 2) оценке параметров качества передаваемой электроэнергии;
- 3) регулировании напряжения на подстанциях;
- 4) соблюдении порядка выполнения оперативных переключений;
- 5) регулировании параметров работы электрооборудования;
- 6) расчете технико-экономических показателей.

уметь:

- 1) включать и отключать системы контроля управления;
- 2) обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов;
- 3) контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии;
- 4) осуществлять оперативное управление режимами передачи;
- 5) измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;
- 6) пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля;
- 7) обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования;
- 8) определять показатели использования электрооборудования;
- 9) определять выработку электроэнергии;
- 10) определять экономичность работы электрооборудования;
- 11) применять современные средства связи;
- 12) контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и

сигнализации.

знать:

- 1) принцип работы автоматических устройств управления и контроля;
- 2) категории потребителей электроэнергии;
- 3) технологический процесс производства электроэнергии;
- 4) способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;
- 5) методы регулирования напряжения в узлах сети;
- 6) допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;
- 7) инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей;
- 8) оперативные схемы сетей;
- 9) параметры режимов работы электрооборудования;
- 10) методы расчета технических и экономических показателей работы;
- 11) оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами;
- 12) элементарные основы теплотехники.

Из вариативной части добавлено 148 часов:

- на углубление знаний и умений

- определять экономичность работы электрооборудования;
- методы расчета технических и экономических показателей работы;
- оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами;

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

всего – **534** часов, в том числе:

из них на освоение МДК 03.01 – **120** ч; МДК 03.02 – **110** ч.; МДК 03.03 – **112** ч.; МДК 03.04 – **102** ч.

- на учебную практику – **36** часов
- на производственную практику – **54** часа.
- вариативная часть – **148** часов;

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Контроль и управление технологическими процессами**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.
ПК 3.2.	Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.
ПК 3.3.	Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.
ПК 3.4	Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.
ПК 3.5.	Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
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;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план ПМ-03 Контроль и управление технологическими процессами

пк	Наименования разделов профессионального модуля	Объем времени, отведенный на освоение профессионального модуля							
		Всего заняти й час.	Сам. работа обучаю щегося час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Практика час.	
				Занятия по МДК/ПМ					
				Всего час.	Лекции час.	Лаб и Практ. занят	КП час.	Уч/ПР	Пп/ПР
ПК 3.1 3.3; 3.4;	МДК.03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах.	120		120	80	40			
	Раздел 1. Основные понятия о системах автоматизации. Элементы систем автоматизации			32	14	18			
	Раздел 2. Автоматика гидроэлектростанций			68	48	20			
	Раздел 3. Применение АСУТП на гидроэлектростанциях			30	18	12			
ПК 3.1; 3.4; 3.3; 3.5	МДК.03.02. Реализация электрической энергии	110		110	70	40			
	Раздел 4. Реализация энергии в энергетических сетях			110	70	40			
ПК 3.2; 3.4;	МДК.03.03. Основы электропривода	112		112	76	36			
	Раздел 5. Основы электропривода <i>Стенд №2(каб 222)</i>			112	76	36			
ПК 3.2;	МДК.03.04. Учёт электрической энергии	102		102	82	20			
	Раздел 6. Учёт электрической энергии в энергетических сетях.			102	82	20			
	Учебная практика/Производственная практика	90						36	54
	Всего по модулю	534		444	308	136			

3.2 Распределение учебной нагрузки по курсам и семестрам

	Коды		Объем профессионального модуля, час.	
--	------	--	--------------------------------------	--

Индекс	профессиональных	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК. практик	Формы аттестации	Всего занятий час.	Самостоятельная работа	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Распределение нагрузки по курсам и семестрам (час.в семестр)			
						Обучение по МДК				Практики УП/ПП	3 курс		4 курс	
						Всего	лекции	Лаб и Практик. занят	Кур. Пр		5 сем. 16 нед.	6 сем. 24 нед.	7 сем. 17 нед.	8 сем. 17 нед.
ПМ.03		Контроль и управление технологическими процессами	Эк	534		444	308	136		90				
МДК03.01	ПК 3.1 3.3;3.4;	Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах.	-/Э	120		120	80	40					50	70
МДК03.02	ПК 3.1; 3.4;3.3; 3.5	Реализация электрической энергии	Э	110		110	70	40				110		
МДК03.03	ПК 3.2; 3.4;	Основы электропривода	-/ДЗ	112		112	76	36					60	52
МДК.03.04	ПК 3.2;	Учёт электрической энергии	Э	102		102	82	20				102		
УП 03		Контроль и управление технологическими процессами	ДЗ	36						36		36		
ПП 03		Контроль и управление технологическими процессами	ДЗ	54						54			54	

3.3 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	
1	2	3	
ПМ – 03 Контроль и управление технологическими процессами		444	
МДК - 03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах. знать: принцип работы автоматических устройств управления и контроля; технологический процесс производства электроэнергии; параметры режимов работы электрооборудования; оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами; уметь: включать и отключать системы контроля управления; обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов; контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; осуществлять оперативное управление режимами передачи; измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации.		120	
Раздел 1 Основные понятия о системах автоматизации. Элементы систем автоматизации		32	
Тема 1.1 Элементы систем автоматизации	Содержание		
	Лекционные занятия	14	
	1	Объекты и задачи автоматизации на гидроэлектростанциях Основные понятия о системах автоматизации. Элементы систем автоматизации Простейший регулятор скорости вращения гидравлической турбины	2
	2	Характеристики системы регулирования (вариатив)	2
	3	Датчики перемещения, микропереключатели, реостатные, индуктивные Датчики емкостные, силового воздействия (манометры, сильфоны) Датчики тензометрические, пьезоэлектрические	2
	4	Датчики фотоэлементы, Датчики температуры (термопара, термосопротивление), расхода жидкости, уровня жидкости	2
5	Тахогенераторы Тахогенераторы, сельсины (вариатив)	2	

	6	Усилители (электронный, магнитный) Усилители (гидравлический) Усилители (струйный, пневматический)	2
	7	Исполнительные устройства (электромагнитны) Исполнительные устройства (гидравлические) Исполнительные устройства (пневмопривод)	2
	Практическое занятие		18
	1	Электромеханические реле	2
	2	Датчики силового воздействия	2
	3	Датчики температуры	2
	4	Усилители (вариатив)	2
	5	Исполнительные устройства (вариатив)	2
	6	Тахогенераторы	2
	7		2
	8	Измерительные системы	2
	9		2
Раздел 2 Автоматика гидроэлектростанций			58
Тема 2.1	Содержание		42
Автоматика гидроэлектростанций	Лекционные занятия		28
	1	Маслонапорные установки (технологическая схема)	2
	2	Маслонапорные установки (электрическая схема)	2
	3	Гидромеханические регуляторы скорости	2
	4	Гидравлические регуляторы скорости (вариатив)	2
	5	Электрогидравлические регуляторы скорости	2
	6	Системы возбуждения синхронных генераторов	2
	7	Автоматические системы регулирования возбуждения (вариатив)	2
	8	Типы АРВ	2
	9	Компаундирования возбуждения генераторов	2
	10	Автоматическое гашение поля АГП генератора (вариатив)	2
	11	Автоматическая синхронизация генераторов. Самосинхронизация	2
	12	Пуск и останов и режимы работы гидрогенератора. Сигнализация	2
	13	Автоматизация хозяйственных насосов (вариатив)	2
	14	Автоматизация компрессорных установок (технологическая схема) Автоматизация компрессорных установок (электрическая схема)	2

	Практическое занятие		14
	1	Схемы МНУ	2
	2	Схемы ЭГР	2
	3	Схемы АРВ	2
	4	Схема СТК-4 (вариатив)	2
	5	Схемы насосной установки	2
	6	Схемы компрессорной установка	2
	7	Схема АГП (вариатив)	2
Тема 2.2 Групповое регулирование активной и реактивной мощности генераторов	Содержание		16
	Лекционные занятия		10
	1	Основные понятия об автоматическом регулировании частоты и активной мощности ГЭС.	2
	2	Групповое регулирование частоты и активной мощности генераторов ГЭС (вариатив)	2
	3	Основные понятия об автоматическом регулировании возбуждения и реактивной мощности генераторов ГЭС	2
	4	Групповое регулирование возбуждения.	2
	5	Противоаварийная автоматика (вариатив)	2
	Практическое занятие		6
	1	Структурная схема регулирования частоты и активной мощности ГЭС	2
	2	Структурная схема группового регулирования возбуждения	2
3	Автоматическая частотная разгрузка АЧР	2	
Раздел 3 Применение АСУТП на гидроэлектростанциях			20
Тема 3.1 Применение АСУТП на гидроэлектростанциях	Содержание		20
	Лекционные занятия		18
	1	Задачи АСУТП на ГЭС	2
	2	Структурная схема АСУТП. Иерархическая структура АСУТП (вариатив)	2
	3	Структура и основные функции УВМ.	2
	4	Программируемые контроллеры. Структура ПЛК.	2
	5	Программируемые контроллеры. Структура ПЛК. (вариатив)	2
	6	Структура комплекса АСУТП на ГЭС	2
7	Комплекс учёта электроэнергии	2	

	8	Понятие об алгоритмах управления и регулирования	2
	9	Понятие об алгоритмах управления и регулирования(вариатив)	2
	Практическое занятие		12
	1	Тракт аналого-цифрового преобразования	2
	2	Устройство ПЛК	2
	3	Устройство УВМ (вариатив)	2
	4	Алгоритмы управления АСУТП	2
	5	Комплекс учёта электроэнергии(вариатив)	2
	6	Структурные схемы АСУТП ГЭС(вариатив)	2
МДК - 03.02 Реализация электрической энергии (УЭМКД Эл. Сети)			110
Раздел 4 Реализация энергии в электрических сетях			110
<p>знать: категории потребителей электроэнергии; способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; методы регулирования напряжения в узлах сети; допустимые пределы отклонения частоты и напряжения; инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей; оперативные схемы сетей; методы расчета технических и экономических показателей работы;</p> <p>уметь: измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля; обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования; определять показатели использования электрооборудования; определять выработку электроэнергии;</p> <p>определять экономичность работы электрооборудования;</p>			
Тема 4.1. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем и сетей	Содержание		46
	Лекционные занятия		26
	1,2	Основные понятия, термины, определения Виды энергосистем. Виды электроэнергии в энергосистеме. Активная и реактивная мощности.	2
			2
	3,4	Активная и реактивная мощности. Баланс мощности в энергосистеме. Баланс мощности в энергосистеме. Напряжения элементов электрической сети (вариатив)	2
2			
5	Принципы конструктивного исполнения линии электропередачи	2	

	6	Характеристика и расчёт параметров схем замещения воздушных и кабельных линий (вариатив)	2	
	7,8	Параметры и схемы замещения двухобмоточных трансформаторов	2 2	
	9	Параметры и схемы замещения трёхобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов (вариатив)	2	
	10,11	Двухобмоточные трансформаторы с расщепленными обмотками низшего напряжения	2 2	
	12	Представление компенсирующих устройств	2	
	13	Представление электрических нагрузок (ЭН) в схемах замещения ЭС	2	
	Практические занятия			20
	1	Пр. Р6 №1 Составление схемы замещения ВЛ 110–220 кВ.	2	
	2	Пр. Р6 №2 Составление схемы замещения ВЛ 110–220 кВ.	2	
	3	Пр. Р6 №3 Расчет и анализ параметров схем замещения воздушных и кабельных линий электропередач	2	
	4	Пр. Р6 №4 Расчет и анализ параметров схем замещения воздушных и кабельных линий электропередач	2	
	5	Пр. Р6 №5 Двухобмоточные трансформаторы в электрических сетях	2	
	6	Пр. Р6 №6 Двухобмоточные трансформаторы в электрических сетях	2	
	7	Пр. Р6 №7 Трёхобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	2	
	8	Пр. Р6 №7 Трёхобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	2	
	9	Пр. Р6 №8 Трёхобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	2	
	10	Пр. Р6 №8 Трёхобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	2	
	Тема 4.2. Расчёт и анализ установившихся режимов электрических сетей. Потребление и потери электроэнергии в электрических сетях	Содержание		48
		Лекционные занятия		28
		1,2,3	Задачи расчёта и анализа установившихся режимов электрической сети	6
4,5,6		Анализ режима участка электрической сети	6	
7,8,9		Расчёт и анализ установившихся режимов разомкнутых электрических сетей (вариатив)	6(В)	
10,11		Расчёт и анализ установившихся режимов простых замкнутых сетей	4	
12,13,14		Методы расчёта и анализа потерь электрической энергии (вариатив)	6(В)	

	Практические занятия		20
	1	Практическое занятие № 9.1	2
	2	Практическое занятие № 9.1	2
	3	Практическое занятие № 9.2	2
	4	Практическое занятие № 9.2	2
	5	Практическое занятие № 9.3.1	2
	6	Практическое занятие № 9.3.1	2
	7	Практическое занятие № 9.3.2	2
	8	Практическое занятие № 9.3.2	2
	9	Практическое занятие № 10	2
	10	Практическое занятие № 10	2
Тема 4.3. Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии. Качество электроэнергии и его обеспечение	Содержание		16
	Лекционные занятия		
	1	Требования к схемам электрических сетей	2
	2	Общая постановка и характеристика задачи технико-экономических расчётов	2
	3	Выбор сечения проводов и жил кабелей Показатели и нормы качества электроэнергии	2
	4,5	Компенсация реактивной мощности в энергосистеме и её виды. Расчёт потерь мощности в трансформаторах Расчёт потерь мощности в ЛЭП. Расчёт потерь мощности в энергосистеме (вариатив)	2
			2
	6	Баланс активной и реактивной мощности и уровень частоты и напряжения в электроэнергетической системе	2
7,8	Основы регулирования режимов систем передачи и распределения электрической энергии (вариатив)	2	
		2	
МДК- 03.03 Основы электропривода. (электронные Лекции по приводу)			112
Раздел 5 Основы электропривода знать: категории потребителей электроэнергии; параметры режимов работы электрооборудования; элементарные основы теплотехники. уметь:			112

пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля; обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования; определять показатели использования электрооборудования; определять выработку электроэнергии; определять экономичность работы электрооборудования;			
Тема 5.1. Общие сведения.	Содержание	8	
	Лекционные занятия		
	1,2	Понятие электропривода. Классификация электроприводов.	2 2
	3,4	Функции электропривода. Основные направления развития электроприводов. (вариатив)	2 2
Тема 5.2. Механика и динамика электроприводов	Содержание	26	
	Лекционные занятия	12	
	1,2	Активные и реактивные моменты сопротивления. Приведение к валу электродвигателя моментов и сил сопротивления, моментов инерции и инерционных масс	2 2
	3,4	Механические характеристики исполнительных органов и электродвигателей	2 2
	5,6	Уравнение движения электропривода. Установившееся движение и устойчивость установившегося движения электропривода. (вариатив)	2 2
	Лабораторные занятия		8
	1	Вводное занятие	2
	2	Лабораторная работа №1. Подготовка и проведение измерений с помощью электронного мультиметра (Перечень аппаратуры, используемой в экспериментах)	2
	3	Лабораторная работа №2. Определение момента инерции электропривода методом свободного выбега	2
	4	Лабораторная работа №3. Определение механической характеристики рабочего механизма (вариатив)	2
	Лекционные занятия		6
	7	Неустановившееся движение электропривода при постоянном динамическом моменте	2
	8	Неустановившееся движение электропривода при линейной зависимости моментов двигателя и исполнительного органа от скорости	2

	9	Неустановившееся движение электропривода при произвольной зависимости динамического момента от скорости (вариатив)	2
Тема 5.3. Электромеханические и механические свойства асинхронного двигателя (АД.)	Содержание		10
	Лекционные занятия		8
	1,2	Механические характеристики асинхронного двигателя	2
			2
	3	Электромеханические характеристики АД. Определение КПД и косинуса АД.	2
	4	Тормозные режимы АД. (вариатив)	2
	Лабораторные занятия		2
1	Лабораторная работа №4. Определение статических электромеханической и механической характеристик электропривода с двигателем постоянного тока	2	
Тема 5.4. Регулирование скорости электропривода с асинхронным двигателем	Содержание		24
	Лекционные занятия		16
	1,2	Регулирование координат асинхронного двигателя. Понятие координат. Основные показатели регулирования скорости электроприводов	2
	3,4	Регулирование скорости АД. Регулирование координат АД с помощью резисторов. Регулирование скорости электроприводов с АД изменением напряжения (вариатив)	2
	5	Регулирование скорости АД изменением числа полюсов	2
	6,7	Регулирование скорости электроприводов в системе преобразователь частоты-двигатель	2
	8	Следящие и позиционные электроприводы	2
	Лабораторные занятия		8
	1	Лабораторная работа №5. Регулирование скорости вращения электропривода изменением сопротивления реостата в цепи якоря (ротора) двигателя постоянного тока	2
	2	Лабораторная работа №6. Регулирование скорости вращения электропривода изменением тока возбуждения двигателя постоянного тока	2
	3	Лабораторная работа №7. Регулирование скорости вращения электропривода шунтированием обмотки возбуждения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением (вариатив)	2

	4	Лабораторная работа №8. Регулирование скорости вращения электропривода изменением напряжения якоря (ротора) двигателя постоянного тока	2
Тема 5.5. Факторы определяющие мощность электроприводов	Содержание		26
	Лекционные занятия		14
	1,2	Факторы определение мощности электродвигателя. Общие сведения. Нагрузочная диаграмма механизма и двигателя	2
	3	Тепловая модель двигателя	2
	4,5	Расчёт мощности электроприводов. Классификация и характеристики режимов работы электроприводов.	2
	6	Расчёт мощности электродвигателя в продолжительном режиме работы.	2
	7	Расчёт мощности электродвигателя в поворотно-кратковременном режиме работы. (вариатив)	2
	Лабораторные занятия		12
	1	Лабораторная работа №9. Определение энергопоказателей электропривода с двигателем постоянного тока	2
	2	Лабораторная работа №10 Измерение температуры корпуса двигателя постоянного тока	2
	3	Лабораторная работа №11 . Определение статических электромеханической и механической характеристик электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором	2
	4	Лабораторная работа №12 Регулирование скорости вращения электропривода согласованным изменением частоты и величины напряжения статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
	5	Лабораторная работа №13 Определение энергетических показателей электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором	2
	6	Лабораторная работа №14 Измерение температуры корпуса асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (вариатив)	2
Тема 5.6. Аппаратура управления электроприводами	Содержание		18
	Лекционные занятия		12
	1	Контакты и реле управления электроприводов.	2
	2	Микроконтроллеры и программируемые логические контроллеры	2
	3	Виды защит асинхронных электродвигателей. Предохранители и тепловые реле.	2

	4	Реле максимального тока и Автоматические воздушные выключатели	2
	5	Универсальная встроенная температурная защита электропривода. Устройства микроконтроллерное для защиты АД с рабочим напряжением 0,4 кВ	2
	6	Устройство защитного отключения. (вариатив)	2
	Практические занятия		6
	1	Решение задач на тему - пусковые токи привода	2
	2	Решение задач на тему – расчёт электрических параметров двигателя (вариатив)	2
	3	Расчёт задач на тему – Выбор электродвигателя для нагрузки потребителя (вариатив)	2
МДК - 03.04 Учет электрической энергии			102
<p>Раздел 6 Учёт электрической энергии в энергетических сетях. ПК 3.2. Контролировать и <i>регулировать</i> параметры передачи электроэнергии; ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и <i>управлять им</i>; знать: категории потребителей электроэнергии; методы регулирования напряжения в узлах сети; допустимые пределы отклонения частоты и напряжения; уметь: контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; определять показатели использования электрооборудования; определять выработку электроэнергии; иметь практический опыт в: обслуживании систем контроля, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов; оценке параметров качества передаваемой электроэнергии;</p>			
Тема 6.1 Общие понятия по учёту электроэнергии.	Содержание		16
	Лекционные занятия		12
	1	Особенности электроэнергетического производства.	2
	2	Финансовые и коммерческие расчёты за электроэнергию и мощность между субъектами оптового и розничного рынка потребления электроэнергии (вариатив)	2
	3	Управление режимами электропотребления.	2

	4	Определение и прогнозирование всех составляющих баланса электроэнергии (выработка, отпуск с шин, потери). (вариатив)	2
	5	Определение стоимости и себестоимости производства, передачи и распределения электрической энергии и мощности. (вариатив)	2
	6	Контроль технического состояния и соответствие требованиям нормативно-технических документов систем учёта электроэнергии в электроустановках. (вариатив)	2
	Практические занятия		4
		Практическое занятие №1. Определение стоимости и себестоимости производства, передачи и распределения электроэнергии и мощности	2
	Практическое занятие №2. Энергоназор и его функции.	2	
Тема 6.2 Требования к учёту электрической энергии	Содержание		16
	Лекционные занятия		12
	1	Виды учёта электроэнергии, общие требования.	2
	2	Коммерческий учёт электроэнергии.	2
	3	Учёт электроэнергии на розничных рынках.	2
	4	Системы учёта электроэнергии на промышленном предприятии.	2
	5	Тарифы электроэнергии. Формирование оптового и розничного рынка электроэнергии (вариатив)	2
	6	Автоматизированные системы учёта и контроля электроэнергии. (вариатив)	2
	Практические занятия		4
		Практическое занятие №3. Способы учёта расхода электроэнергии и их характеристики.	2
	Практическое занятие №4. Расчётный учёт электрической энергии. Технический учёт электроэнергии.	2	
Тема 6.3 Понятие о федеральном оптовом рынке энергии и мощности	Содержание		14
	Лекционные занятия		12
	1	Особенности электроэнергии как товара	2
	2	Ценовые и не ценовые зоны оптового рынка мощности и энергии (вариатив)	2
	3	Основные принципы организации оптового рынка мощности и энергии	2
4	Рынок электроэнергии. Рынок двухсторонних договоров	2	

	5	Балансирующий рынок. Рынок мощности. Участие оптового рынка (вариатив)	2
	6	Основные положения функционирования розничных рынков электроэнергии.	2
	Практические занятия		2
		Практическое занятие №5. Определение оптового рынка электроэнергии	2
Тема 6.4 Основные положения по учёту электроэнергии	Содержание		6
	Лекционные занятия		4
	1	Основная цель учёта электроэнергии. Учёт активной энергии.	2
	2	Учёт реактивной энергии.	2
	Практические занятия		2
		Практическое занятие №6. Возможности обеспечения организации учета активной энергии.	2
Тема 6.5 Методы определения фактических значений потребления электроэнергии и мощности на промышленных предприятиях	Содержание		4
	Лекционные занятия		2
	1	Расчётные способы, применяемые с 01.07.2012г. с учётом корректировки до 01.01.2013г. Порядок определения почасовых объёмов потребления электрической энергии в отношении потребителей с максимальной мощностью не менее 670 кВт с 01 июля 2013г.	2
	Практические занятия		2
			Практическое занятие №7 Случаи, когда применяются расчётные способы оплаты за электроэнергию. Порядок определения почасовых объёмов потребления электрической энергии в отношении потребителей с максимальной мощностью не менее 670 кВт
Тема 6.6 Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение	Содержание		8
	Лекционные занятия		4
	1	Причины и последствия низкого коэффициента мощности	2
	2	Способы повышения коэффициента мощности. Конденсаторные батареи (вариатив)	2
	Практические занятия		4

		Практическое занятие №8. Определение коэффициента мощности. Причины снижения величины коэффициента мощности	2
		Практическое занятие №9. Устройства регулирующие реактивную мощность в энергосистеме. (вариатив)	2
Тема 6.7 Качество и контроль электроэнергии	Содержание		22
	Лекционные занятия		12
	1	Требования стандарта к контролю качества электроэнергии.	2
	2	Виды контроля качества электроэнергии.	2
	3	Управление качеством электроэнергии. Основные задачи и виды качества электроэнергии.	2
	4	Диагностический и инспекционный контроль качества электроэнергии.	2
	5	Коммерческий учёт качества электроэнергии	2
	6	Оперативный контроль качества электроэнергии. Контроль за фактической мощностью потребителей электроэнергии в часы максимума нагрузки	2
	Практические занятия		10
		Практическое занятие №10. Влияние низкого коэффициента мощности на объекты энергосистемы.	2
		Практическое занятие №11. Причина компенсации реактивной мощности.	2
		Практическое занятие №12. Влияние конденсаторных установок на реактивную мощность. Преимущество конденсаторных установок.	2
		Практическое занятие №13. Виды компенсации реактивной мощности и их характеристики	2
		Практическое занятие №14. Задачи контроля качества электроэнергии. Виды контроля качества электроэнергии.	2
Тема 6.8 Способы уменьшения потерь и тарифы на электроэнергию	Содержание		16
	Лекционные занятия		6
	1	Нормирование потерь.	2
	2	Структура потерь.	2
	3	Очередность мероприятий. Ранжировка мероприятий по срокам реализации.	2
	Практические занятия		10
		Практическое занятие №15 Характеристика оперативного контроля.	2

	Характеристика коммерческого учёта.	
	Практическое занятие №16. Влияние отклонений напряжений на работу потребителей.	2
	Практическое занятие №17. Причины нарушений учёта электроэнергии. Влияние показателей качества электроэнергии на работу потребителей.	2
	Практическое занятие №18. Неисправности счётчика при несоблюдении нормальных условий его работы.	2
	Практическое занятие №19. Законы в которых отражены основополагающие позиции договорных взаимоотношений между потребителями и энергосберегающей компанией. Положения, которыми определяются объемы производства электроэнергии.	2
Учебная практика. Виды работ		36
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение систем контроля и управления производства, параметров работы электрооборудования. 2. Изучение параметров качества передаваемой электроэнергии. Сравнительный анализ параметров 3. Изучение должностных инструкций электромонтеров. Изучение способов регулирования напряжения на подстанциях. 4. Знакомство с чертежами и схемами линий электропередач. 		
Производственная (по профилю специальности) практика. Иметь практический опыт:		54
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обслуживания систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов 2. Оценки параметров качества передаваемой электроэнергии 3. Регулирования напряжения на подстанциях 4. Соблюдения порядка выполнения оперативных переключений 5. Регулирования параметров работы электрооборудования 		
Виды работ		
<ol style="list-style-type: none"> 5. Изучение систем контроля и управления производства, параметров работы электрооборудования. 6. Изучение параметров качества передаваемой электроэнергии. Сравнительный анализ параметров 7. Изучение должностных инструкций электромонтеров. Изучение способов регулирования напряжения на подстанциях. 8. Знакомство с чертежами и схемами линий электропередач. Демонстрация выполнения оперативных переключений. 9. Выполнение под руководством работника, имеющего право самостоятельного проведения работ, регулирования параметров работы электрооборудования 		

3.3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии:

1. Интерактивное обучение;
 - 1.1 Проблемная лекция
 - 1.2 Семинар – диспут
 - 1.3 Учебная дискуссия
 - 1.4 Мозговой штурм
2. Проектное обучение;
 - 2.1 Курсовые проекты
 - 2.2 Лабораторные работы ,
3. Компьютерные технологии;
 - 3.1 Электронные варианты методических пособий и справочников
 - 3.2 Электронные варианты лекций
 - 3.3 Тренажёры по МДК

Применение активных и интерактивных методов обучения

Активные и интерактивные методы применяемые на занятиях	Разделы	Формируемые компетенции
Информационно-коммуникационный метод обучения	Разделы :1; 2; 3; 4; 5 ; 6	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ОК10
Исследовательский метод обучения	Разделы 4; 5	ОК3,ОК4, ОК6, ОК7, ОК9, ПК3.1, ПК3.3, ПК3.5
Решение проблемных ситуаций	Разделы 1; 2; 3; 4; 5; 6;	ОК1, ОК2, ПК3.1, ПК3.4
Решение практических задач	Разделы 3; 4; 5; 6	ОК4, ОК5, ОК8, ПК3.1, ПК3.2, ПК3.5
Планирование процессов энергетике	Разделы 1; 2; 4; 6	ОК4, ОК8, ПК3.2, ПК3.4,ПК3.5

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Эксплуатация и ремонт оборудования электрических станций, сетей и систем»

- Оснащенная: методические указания по выполнению практических работ; техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования; схемы распределительных устройств; методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

- Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, диски с учебными фильмами, фотографиями, презентациями, интерактивная доска с программным обеспечением.

- Комплектом учебно-методической документации; лабораторными стендами и установками для измерения сопротивления электрооборудования, измерения переходного сопротивления контактов, вводов трансформаторов и коммутационных аппаратов; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности; нормативной документацией. **стенд №1(каб. 217) ПЭЭ-СР “Передача электрической энергии в распределительных сетях”** – 8 лабораторных работ;

Лаборатория «Электрооборудования электрических станций, сетей и систем», оснащена: комплектом учебно-методической документации; действующими коммутационными аппаратами: разъединители внутренней и наружной установки, короткозамыкатель, отделитель, выключатели масляные с электромагнитным и ручным приводом, выключатели электромагнитный и вакуумный; промышленными образцами электрооборудования: предохранители напряжением выше 1 кВ, ограничители перенапряжений, вентильный разрядник; промышленными образцами измерительных трансформаторов тока и напряжения; макетами воздушных и элегазовых выключателей; каталогами, плакатами, планшетами и нормативной документацией; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности; приборами и устройствами для определения уровня освещенности поверхности, прозвонки жил кабеля и их маркировки. **стенд № 2 (каб 217) ЭПП-НР “Электроснабжение промышленных предприятий”** – 16 лабораторных работ.

Лаборатория «Электрических машин и трансформаторов», оснащенная: комплектом учебно-методической документации; лабораторными стендами для проведения исследований генераторов постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором; лабораторными стендами для определения коэффициента трансформации и групп соединения обмоток трансформатора; макетами, каталогами и промышленными образцами электрооборудования; плакатами, планшетами и нормативной документации; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности. **стенд №1 (каб. 222) ЭОЭ6-Н-Р “Электротехника и основы электроники”** – 29 лабораторных работ;

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная: коммутационными аппаратами до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели); стендами-тренажерами для выполнения электромонтажных работ; образцами проводов и кабелей; осветительными установками различного вида; сварочной установкой; распределительными щитами; электромонтажным инструментом и приспособлениями; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности. **стенд №3 (каб. 118)** Комплект лабораторного оборудования *“Подготовка электромонтажников и электромонтеров с измерительным блоком”* - 4 лабораторные работы. **стенд №2 (каб. 222) ЭПИМ-Н-Р** Комплект типового лабораторного оборудования *“Электрический привод”* - 13 лабораторных работ;

Лаборатория «Релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем» оснащенная: комплектом учебно-методической документации, образцами реле и аппаратуры вторичной коммутации, схемами релейной защиты, лабораторными стендами по релейной защите *«Проведение исследований, испытаний, и настройки устройств релейной защиты электрических станций, сетей и систем»*; компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов.

Лаборатории «Электротехники и электроники» оснащенная: комплект учебно-методической документации; образцы измерительных приборов; схемы по автоматизированным системам управления; лабораторные стенды по измерительной технике *«Выполнение измерений электрических параметров работающего энергетического оборудования и КИПиА»*

- Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека.

Базы производственной практики, оснащенные: основным электрооборудованием электрических станций и сетей; воздушными и кабельными линиями электропередачи распределительных сетей; такелажной оснасткой для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; установками для прокладки и установки муфт силовых кабелей.

4.2 Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов.

4.2.1. Печатные издания¹

1 ГОСТ 2.701-2008. Межгосударственный стандарт. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). - Введ. 07.10.2008. - Москва : Стандартинформ, 2009. - 16 с.

2 ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. - Введ. 01.07.1996. - Москва : Стандартинформ, 2011. - 25 с.

3 ГОСТ 21.613-88. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи. - Введ. 31.12.1987. - Москва, 1990. - 11 с.

4 ГОСТ 2.302-68. Масштабы. - Введ. 01.01.1971. - Москва : Стандартинформ, 2007. - 18 с.

5 ГОСТ 2.301-68. Форматы. - Введ. 01.01.1971. - Москва : Стандартинформ, 2007. - 11 с.

¹ За образовательной организацией сохраняется право выбора учебных изданий из приведенного списка

- 6 СТО 56947007-29.240.10.028-2009. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. - Введ. 13.04.2009. – Москва : ОАО «ФСК ЕЭС», 2009. – 96 с.
- 7 СТО 56947007-29.240.35.184-2014. Стандарт организаций ОАО «ФСК ЕЭС». Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией в металлической оболочке (КРУЭ) 110 кВ и выше. - Введ. 16 сентября 2014. – Москва : ПАО "ФСК ЕЭС", 2014. – 78 с.
- 8 СТО 56947007-29.240.014-2008. Электроэнергетические системы. Укрупнённые показатели стоимости сооружения (реконструкции) подстанций 35-750 кВ и линий электропередачи напряжением 6, 10 – 750 кВ. - Введ. 18.04.2008. – Москва : ПАО "ФСК ЕЭС", 2008. – 20 с.
- 9 Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 3-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-16-002223-9.
- 10 Гайсаров Р.В. Справочник по высоковольтному оборудованию электроустановок / Гайсаров Р.В., Коржов А.В. Студенты: Щелконогов А. Е., Каюков С. И., - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 450 с.
- 11 Корнеева Л.К. Электрооборудование электрических сетей и подстанций (Практикум для студентов сред. проф. образования) – М. : Издательский центр «Академия», 2006. –124 с. - ISBN 5-93901-002-4.
- 12 Киреева, З.А., Цырук, С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: Учебник для студентов СПО. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с. (гриф МО РФ);
- 13 Докин В.В. Курс лекций. “Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах”. 2019г. Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина.
- 14 Лыков А.В. Электрические системы и сети. Учебное пособие. Университетская книга. – М. Донецк. 2006. – 234 с.
- 15 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. - 192 с. - ISBN 5-93196-062-7.
- 16 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Издательство «Омега-Л», 2008. – 256 с.
- 17 Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : Учебник для сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнеева, - М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с. - ISBN 5-7695-2328-X.
- 18 Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование электрических сетей и подстанций. Учебник для техникумов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
- 19 Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учеб.для нач. проф. образования: Учеб.пособие для сред. проф. образования / Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2004, - 432 с. .ISBN 5-94231-010-6.
- 20 Шестое издание «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ) выходило отдельными тиражами в 1985-1987 гг. с учётом дополнений и уточнений, принятых Решениями Минэнерго СССР по 31 августа 1985года. Главгосэнергонадзор России, 1998. Составление и оформление ЗАО «Энергосервис», 1998. - ISBN 5-900835-12.

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Издательство стандартов, 1998 г. - 31 с. - URL: <http://www.matic.ru/index.php?pages=123/>. Дата обращения 16.11.2010.
2. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей [Текст]: ВНТП-Т-88 Минэнерго СССР, - М.: ЦНТП Информэнерго, 1988. – 252 с.
3. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ[Текст]. СО 154-34.20.122-2006.- URL: http://www.cius-ees.ru/uploaded/file_catalog/SO_153-34.20.122-2006_NTP_PS.pdf. Дата обращения 29.03.2011 г.
4. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи. СО 154-34.20.121-2006. - URL: http://libgost.ru/so/68275-Tekst_SO_153_34_20_121_2006_Normy_tehnologicheskogo_proektirovaniya_vozdushnyh_linii_elektroperedachi_napryazheniem_35_750_kV.html. Дата обращения 29.03.2011г.2.3.
5. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем. Министерство энергетики Российской Федерации. 2003.- URL: http://forca.ru/instrukcii/dispatcherskie/instrukciya-po--predotvrascheniyu-i-likvidacii-avarii-v-elektricheskoi-chasti-energosisem_4.html. Дата обращения 05.11.2010 г.
6. Курс лекций по электрическому приводу. Саратовский государственный аграрный университет. 2010г. – 110 с.
7. Типовая инструкция по переключениям в электроустановках. – URL: http://download.modus.icenet.ru/swmandoc/70_oper_switching/r38-3-01.htm/ Дата обращения 05.11.2010.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

Занятия проводятся в специализированных кабинетах и лабораториях. При организации учебных занятий в целях реализации компетентного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и т.п.). Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических занятий и лабораторных работ на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием, учреждением, организацией и образовательным учреждением. Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь обучающимся оказывается в виде проведения индивидуальных и групповых консультаций во внеурочное время по расписанию, утвержденному учебной частью. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п). Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», и профессионального модуля «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года

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

Таблица – 5.1 Практические навыки

Результаты (освоенные практические навыки)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1) обслуживание систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов;	<ul style="list-style-type: none"> - принцип работы автоматических устройств управления и контроля; - оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами; - включать и отключать системы контроля управления; 	1) оценка защиты лабораторных работ;
2 оценка параметров качества передаваемой электроэнергии;	<ul style="list-style-type: none"> - категории потребителей электроэнергии; - способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; 	2) оценка результата выполнения практического задания;
3 регулирование напряжения на подстанциях;	<ul style="list-style-type: none"> - контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - осуществлять оперативное управление режимами передачи; - измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; 	3) наблюдение за ходом деловой игры и оценка ее результатов;
4 соблюдение порядка выполнения оперативных переключений;	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков по ведению переключений в электроустановках - демонстрация знаний порядка переключений в электроустановках 	4) наблюдение за деятельностью обучающихся на производственно и практике;
5 регулирование параметров работы электрооборудования;	<ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс производства электроэнергии; - контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - осуществлять оперативное управление режимами передачи; 	5) наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной практике.
6) расчет технико-экономических показателей.	<ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс производства электроэнергии; 	6) Зачет по учебной и производственно и практике

По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный)

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений.

Таблица – 5.2 Профессиональные компетенции

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 3.1 Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии</p>	<p>-определение параметров контроля и регулирования производства электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией; - демонстрация правильной последовательности включения и отключения системы контроля управления при производстве электроэнергии в соответствии с типовыми инструкциями; - осуществление оперативного управления режимами производства электроэнергии в соответствии с типовыми инструкциями;</p>	<p>1) оценка выполнения практических заданий; 2) наблюдение за деятельностью обучающегося в ходе выполнения лабораторной работы, оценка результатов;</p>
<p>ПК 3.2 Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии</p>	<p>-определение параметров контроля и регулирования передачи электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией; - демонстрация правильной последовательности включения и отключения системы контроля управления при передаче электроэнергии в соответствии с типовыми инструкциями; - осуществление оперативного управления режимами передачи электроэнергии в соответствии с типовыми инструкциями;</p>	<p>4) наблюдение за выполнением заданий на учебной практике; 5) наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике;</p>
<p>ПК 3.3 Контролировать распределение электроэнергии и управлять ими</p>	<p>- демонстрация применения навыков контроля и управления распределения электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией; - правильность использования средств диспетчерского и технологического управления и систем контроля распределение</p>	

	<p>электроэнергии в соответствии с типовыми инструкциями;</p> <p>- определение допустимых пределов отклонения частоты и напряжения сети в соответствии с нормами;</p>	
<p>ПК 3.4 Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование</p>	<p>- выбор оптимального технологического процесса производства электроэнергии в соответствии с нормами;</p> <p>- определение способов уменьшения потерь передаваемой электроэнергии в соответствии с нормами;</p>	
<p>ПК 3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.</p>	<p>- демонстрация оптимального распределения заданных нагрузок между агрегатами в соответствии с нормами;</p>	
<p>По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный)</p>		

Таблица – 5.3 Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<ul style="list-style-type: none"> - Распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи; - выявляет и эффективно ищет информацию необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составляет план действия; - определяет необходимые ресурсы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализует составленный план; - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - характеристика классного руководителя; - результаты квалификационных экзаменов.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> - Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимых для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; - анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует; - владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачей информационного поиска. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	<ul style="list-style-type: none"> - Проводит анализ качества результатов собственной деятельности и указывает субъективное значение результатов деятельности. - принимает решения по совершенствованию собственной деятельности; - занимается самообразованием для решения четко определенных, сложных и нестандартных проблем в области профессиональной деятельности; - определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - характеристика классного руководителя; - результаты квалификационных экзаменов.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	<ul style="list-style-type: none"> - Справляется с кризисами взаимодействия совместно с членами группы (команды). - использует вербальные и невербальные способы эффективной коммуникации с коллегами, руководством, клиентами и другими заинтересованными сторонами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную	<ul style="list-style-type: none"> - Использует способы коммуникации на государственном языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста; 	<ul style="list-style-type: none"> - Тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных

<p>коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдает нормы публичной речи и регламент; - создает продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	<p>практик;</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты квалификационных экзаменов; - участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях; - защита доклада, реферата, курсового проекта.
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Осознает конституционные права и обязанности; - соблюдает закон и правопорядок; - участвует в мероприятиях гражданско-патриотического характера, волонтерском движении; - демонстрирует сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - тестирование; - характеристика классного руководителя.
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдает нормы экологической чистоты и безопасности; - Осуществляет деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; - владеет приемами эффективных действий в опасных чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - тестирование; - характеристика классного руководителя; - результаты прохождения учебных и производственных практик.
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдает нормы здорового образа жизни, осознанно выполняет правила безопасности жизнедеятельности; - составляет свой индивидуальный комплекс физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. - организывает собственную деятельность по укреплению здоровья и физической выносливости. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - участие в спортивных мероприятиях; - характеристика классного руководителя;
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Планирует информационный поиск; - осуществляет обмен информации с использованием современного оборудования и программного обеспечения, в том числе на основе сетевого 	<ul style="list-style-type: none"> - Тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных

<p>профессиональной деятельности;</p>	<p>взаимодействия - анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует.</p>	<p>практик; - результаты квалификационных экзаменов; - участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях.</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;</p>	<p>- Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; - применяет необходимый лексический и грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов профессиональной направленности; - владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас; - владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.</p>	<p>- Тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов; - участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях.</p>
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</p>	<p>- Понимает роль денег; - понимает возможность получения доходов, включая выполнение оплачиваемых видов работ и создание собственного бизнеса; - понимает возможность эффективного управления бюджетом и финансами; - демонстрирует сформированность экономического мышления в области финансовой грамотности.</p>	<p>- Эссе; - тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов; - характеристика классного руководителя, наставника.</p>

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №1. Подготовка и проведение измерений с помощью электронного мультиметра (Перечень аппаратуры, используемой в экспериментах)

Тема – 1. МЕХАНИКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Лабораторная работа №2. Определение момента инерции электропривода методом свободного выбега

Лабораторная работа №3. Определение механической характеристики рабочего механизма

Тема – 2. ЭЛЕКТРОПРИВОД С ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА НЕЗАВИСИМОГО (ПАРАЛЛЕЛЬНОГО, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО) ВОЗБУЖДЕНИЯ

Лабораторная работа №4. Определение статических электромеханической и механической характеристик электропривода с двигателем постоянного тока

Лабораторная работа №5. Регулирование скорости вращения электропривода изменением сопротивления реостата в цепи якоря (ротора) двигателя постоянного тока

Лабораторная работа №6. Регулирование скорости вращения электропривода изменением тока возбуждения двигателя постоянного тока

Лабораторная работа №7. Регулирование скорости вращения электропривода шунтированием обмотки возбуждения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением

Лабораторная работа №8. Регулирование скорости вращения электропривода изменением напряжения якоря (ротора) двигателя постоянного тока

Лабораторная работа №9. Определение энергопоказателей электропривода с двигателем постоянного тока

Лабораторная работа №10. Измерение температуры корпуса двигателя постоянного тока

Тема – 3. ЭЛЕКТРОПРИВОД С АСИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Лабораторная работа №11. Определение статических электромеханической и механической характеристик электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором

Лабораторная работа №12. Регулирование скорости вращения электропривода согласованным изменением частоты и величины напряжения статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Лабораторная работа №13. Определение энергетических показателей электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором

Лабораторная работа №14. Измерение температуры корпуса асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Рассмотрена и одобрена
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей
ГЭЭУ, СиЭИС, ЭССиС
Протокол № _____
от « ____ » _____ 2019г.
Председатель ЦК
_____ Е.Л. Филина

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора
по учебной
_____ Е.А.Боровенко

« ____ » _____ 2019 г.

