

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ПО ОТРАСЛЯМ**

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

2024 г.

РАССМОТРЕНА
на заседании МЦК ПЦ УГС 130000 Электро- и
теплоэнергетика
Протокол № 10
от «31» мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»
№ 116 от «03» июня 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1248 от 22 декабря 2017 г. (зарегистрировано в Минюсте России 18 января 2018 г. № 49678)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

Разработчики: преподаватели ГБПОУ «ВЭК»
Хаустова Светлана Германовна
Лабутина Софья Дмитриевна
Костромин Анатолий Геннадьевич

Эксперты:

Фомичев Алексей Николаевич, зам. директора по УР ГБПОУ «ВЭК»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
ПК 1.1.	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.
ПК 1.2.	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
уметь	разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; выполнять расчеты по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования; читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;

знать	устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; знать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок; устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора; конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов _____ 580ч.
 Из них на освоение МДК _____ 460ч.
 на практики, в том числе учебную _____ -
 и производственную _____ 108ч.
 самостоятельную работу _____ 20 ч.
 консультации _____ 4ч.
 промежуточная аттестация:
 экзамен по МДК2 _____ 6ч.
 экзамен по ПМ 01 _____ 6ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа	Консультации. Промежуточная аттестация	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
			Обучение по МДК			Практика				
			Всего			Учебная	Производственная практика			
Лабораторные практические занятия	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ПК 1.1; ПК 1.2 ОК 01-09	МДК01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования	304	288	88	30			14	2	
ПК 1.1 ; ПК 1.2	Раздел1.Электрические машины и трансформаторы	86	78	30				8		
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 2. Электроснабжение (по отраслям)	218	210	58	30			6	2	
ПК 1.1; ПК 1.2 ОК 01-09	МДК 01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования	156	148	24				6	2	
ПК 1.1 ; ПК 1.2	Раздел 1. Электрический привод	46	46							
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 2. Электротехнологические промышленные установки	42	38	14				4		
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 3. Осветительные установки	68	64	10				2	2	
	Промежуточная аттестация (экзамен по МДК 01.02)	6								6
ПК 1.1; ПК 1.2 ОК 01-09	ПП.01.01 Технологии электроснабжения электрооборудования	108						108		
	ПМ.01.ЭК	6								6
	Всего:	580	436	112	30	-	108	20	16	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ 01)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем в часах
1	2		3
Раздел1.Электрические машины и трансформаторы			86
МДК01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования			304
Подготовка к освоению раздела «Электрические машины и трансформаторы»	Содержание		2
	1	Входной контроль знаний и умений, сформированных в ходе получения знаний дисциплин гуманитарного и социально-экономического и общепрофессионального циклов.	2
Тема 1.1. Машины постоянного тока	Содержание		22
	2	Классификация электрических машин. Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма.	2
	3	Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	2
	4	Двигатели постоянного тока. Принцип действия, классификация двигателей постоянного тока, область применения. Уравнения двигательного режима. Энергетическая диаграмма.	2
	5	Характеристики двигателей параллельного, последовательного возбуждения и смешанного возбуждения. Область применения двигателей постоянного тока. Устойчивость работы двигателей.	2
	6	Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения. Общие сведения о способах торможений двигателей. Регулирование частоты вращения двигателей.	2
	Лабораторные работы		10
	7	Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	2
	8	Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения.	2
	9	Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу	2
	10	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2
11	Исследование двигателя постоянного тока смещенного возбуждения.	2	

	Практические занятия		2
	12	Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2
Тема 1.3. Асинхронные двигатели	Содержание		20
	13	Потери в электрических машинах Нагрев и охлаждение электрических машин	2
	14	Асинхронные двигатели (АД) с фазным и короткозамкнутым ротором. Конструкция, область применения. Скольжение асинхронного двигателя. Частота тока в роторе.	2
	15	Работа асинхронного двигателя при неподвижном роторе. Индукционный регулятор.	2
	16	Механические и электромеханические характеристики АД Рабочие характеристики асинхронных двигателей.	2
	17	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками Реверсирование асинхронных двигателей	2
	18	Построение круговой диаграммы АД	2
	Лабораторные работы		4
	19	Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором.	2
	20	Исследование индукционного регулятора	2
	Практические занятия		4
	21	Расчет и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	2
	22	Расчет и построение механических и электромеханических характеристик АД	2
	Тема 1.4. Синхронные машины	Содержание	
23		Назначение, принцип действия синхронных генераторов (СГ). Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их конструктивные элементы.	2
24		Способы охлаждения синхронных генераторов. Системы возбуждения синхронных генераторов и предъявляемые требования.	2
25		Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов. Нагрузки синхронного генератора. Методы фазировки генераторов	2
26		Принцип действия синхронного двигателя. Векторные диаграммы. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя	2
27		Назначение и принцип действия, особенности конструкции синхронного компенсатора. Режимы работы синхронного компенсатора. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки. Реакторный пуск синхронного компенсатора	2

	Лабораторные работы		2
	28	Исследование трехфазного синхронного двигателя.	2
Тема 1.4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание		22
	29	Устройство и принцип действия трансформатора	2
	30	Режим холостого хода трансформатора	2
	31	Опыт короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма	2
	32	Особенности конструкции автотрансформаторов.	2
	33	Схемы соединения обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов.	2
	34	Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	35	Условия включения трансформаторов и автотрансформаторов в работу, фразировка трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Назначение параллельной работы трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	2
	Лабораторные работы		4
	36	Исследование работы трехфазного трансформатора	2
	37	Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	2
	Практические занятия		4
	38	Расчет и построение эксплуатационных характеристик трансформатора	2
39	Расчет и построение эксплуатационных характеристик трансформатора	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1			8
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.			
2. Составление таблиц по техническим данным трансформаторов, синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, электродвигателей, используя справочную литературу.			
3. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
Раздел 2. Электроснабжение (по отраслям)			216
Тема 2.1. Электрические нагрузки промышленных предприятий.	Содержание		30
	1	Электроприемники и режимы их работы. Основные понятия и классификация электроприемников.	2
	2	Основные электроприемники и особенности режимов их работы. Классификация потребителей элек-	2

		трической энергии.	
	3	Характеристики электроприемников и графики их нагрузок	2
	4	Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузок приемников электрической энергии	2
	5	Основные методы расчёта электрических нагрузок. Статистический метод определения расчётной нагрузки.	2
	6	Метод упорядоченных диаграмм (МУД).	2
	7	Вспомогательные методы определения расчётной нагрузки. Метод коэффициента спроса. Метод удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции.	2
	8	Пиковая нагрузка электроприемников и потребителей электроэнергии	2
	9	Определение электрических нагрузок однофазных электроприемников	2
	10	Определение расчётных электрических нагрузок на различных этапах электроснабжения.	2
	Практические занятия		10
	11	Расчет электрических нагрузок с использованием основные методы расчета	2
	12	Расчет электрических нагрузок с использованием основные методы расчета	2
	13	Расчет электрических нагрузок с использованием основные методы расчета	
	14	ПЗ№2 Расчет электрических нагрузок ЭП, работающих в повторно- кратковременном режиме.	2
	15	ПЗ№2 Расчет электрических нагрузок ЭП, работающих в повторно- кратковременном режиме.	2
Тема 2.2. Электрические сети внешнего и внутри объектного электроснабжения	Содержание		32
	16	Выбор системы электроснабжения промпредприятия. Классификация производственных помещений по характеру микроклимата.	2
	17	Выбор системы электроснабжения промпредприятия. Классификация производственных помещений по характеру микроклимата.	2
	18	Выбор схемы цеховой электрической сети. Радиальные схемы внутрицехового электроснабжения. Магистральные схемы внутрицехового электроснабжения. Смешанные схемы внутрицехового электроснабжения	2
	19	Конструкции электрических сетей внешнего и внутреннего электроснабжения	2
	20	Кабельные линии в системах электроснабжения.	2
	21	Кабельные линии в системах электроснабжения.	2
	22	Выбор электрооборудования напряжением до 1000В.	2
	23	Выбор электрооборудования напряжением до 1000В.	2

	24	Токопроводы напряжением 6-35кВ.	2
	25	Токопроводы напряжением до 1000В. Тrolleyные шинопроводы.	2
	26	Токопроводы напряжением до 1000В. Тrolleyные шинопроводы.	2
	Практические занятия		10
	27	Выбор сечения проводников и аппаратов защиты питающих линий	2
	28	Выбор сечения проводников и аппаратов защиты питающих линий	2
	29	Выбор сечения проводников и аппаратов защиты питающих линий	2
	30	Выбор тrolleyных шинопроводов.	2
	31	Выбор тrolleyных шинопроводов.	2
Тема 2.3. Компенсация реактивной мощности	Содержание		16
	32	Постановка задачи компенсации реактивной мощности. Понятие о реактивной мощности.	2
	33	Перекомпенсация и мероприятия по снижению компенсации реактивной мощности.	2
	34	Выбор компенсирующих устройств. Преимущества и недостатки батарей конденсаторов и синхронных двигателей.	2
	35	Основные положения методики выбора мест установки компенсирующих устройств в сети предприятия. Подключение КБ к шинопроводам и к шинам ТП. Размещение КУ у силовых шкафов и ЭП.	2
	36	Подключение конденсаторных установок. Схемы соединений конденсаторов. Схемы соединения КУ.	2
	37	Подключение компенсирующих устройств . Разряд конденсаторов. Защита КУ	2
	Практические занятия		4
	38	Расчет и выбор компенсирующих устройств и их размещение.	2
39	Расчет и выбор компенсирующих устройств и их размещение.	2	
Тема 2.4. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.	Содержание		34
	40	Конструктивные особенности силового трансформатора. Типы трансформаторов и их параметры.	2
	41	Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов. Элементы конструкции силовых трансформаторов	2
	42	Конструктивные особенности силового трансформатора. Системы охлаждения силовых трансформаторов. Нагрузочная способность силовых трансформаторов..	2
	43	Допустимые перегрузки силовых трансформаторов. Особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов	2
	44	Параметры схемы замещения трансформаторов. Расчет потерь мощности в трансформаторах. Расчет потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь мощности	2

	45	Технико-экономические расчёты при выборе трансформатора.Расчёт по укрупненным показателям стоимости. Техническое сравнение вариантов выбора трансформаторов.	2
	46	Технико-экономические расчёты при выборе трансформатора. Экономический расчет выбора трансформаторов. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.	2
	47	Назначение и классификация трансформаторных подстанций	2
	48	Потребительские трансформаторные подстанции. Общие требования к силовым трансформаторным подстанциям. Классификация.	2
	49	Цеховые подстанции третьего уровня системы электроснабжения. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций	2
	50	Потребительские трансформаторные подстанции. Размещение и компоновка подстанций ЗУР.	2
	51	Распределительные устройства 2УР. Комплектование цеховых ТП из отдельных шкафов и щитов	2
	Практические занятия		10
	52	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов промпредприятия	2
	53	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов промпредприятия	2
	54	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов промпредприятия	2
	55	Определение места расположения понизительной подстанции.	2
	56	Определение места расположения понизительной подстанции.	2
Тема 2.5. Расчет электрических сетей.	Содержание		12
	57	Выбор электрических сетей по экономической плотности тока	2
	58	Расчет сетей по потери напряжения. Построение векторной диаграммы	2
	Практические занятия		8
	59	Технико-экономический расчет при выборе высоковольтного кабеля	2
	60	Технико-экономический расчет при выборе высоковольтного кабеля	2
	61	Проверка электрических сетей по потери напряжения	2
62	Проверка электрических сетей по потери напряжения	2	
Тема 2.6. Выбор токоведущих частей и аппаратов защиты.	Содержание		36
	63	Основные понятия и соотношения величин токов короткого замыкания.Процесс короткого замыкания.	2
	64	Основные соотношения между величинами токов короткого замыкания. Определение параметров цепи короткого замыкания	2
	65	Расчёт токов короткого замыкания на понизительных подстанциях. Способы расчётов токов к.з. Расчёт	2

		токов к.з. на понизительных подстанциях.	
	66	Расчёт токов трёхфазного КЗ на стороне 10(6) кВ , цеховой ТП.	2
	67	Расчет токов короткого замыкания в установках до 1кВ.Способы расчета токов к.з.	2
	68	Расчёт токов КЗ в цеховой силовой сети напряжением до 1 кВ.	2
	69	Выбор токоведущих частей и аппаратов защиты ЭП. Проверка элементов силовой сети цеха по условиям КЗ.	2
	70	Выбор аппаратов и токоведущих частей РУ 10 (6) кВ с проверкой на действие токов к.з.	2
	71	Электрооборудование трансформаторной подстанции. Классификация трансформаторных подстанций. Комплектование т.п. Типы защит, типы автоматических выключателей..	2
	72	Конструкция шкафов КРУ, КСО, КУ. Монтаж блочных трансформаторных подстанций	2
	73	Компоновка цеховой подстанции. Выбор шкафов низкого ввода, линейных панелей, секционных панелей. Составление схемы подстанции.	2
	Практические занятия		14
	74	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения.	2
	75	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения.	2
	76	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения.	
	77	Компоновка цеховой подстанции.	2
	78	Компоновка цеховой подстанции.	2
	79	Проверка элементов схемы на токи к.з.	2
	80	Проверка элементов схемы на токи к.з.	2
Тема 2.7. Качество электрической энергии в системах электроснабжения.	Содержание		10
	81	Показатели качества электроэнергии. Основные определения качества электрической энергии. Оценка колебаний напряжения, мероприятия по ограничению колебаний напряжения.	2
	82	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.	2
		Колебание напряжения, не синусоидальность формы кривой напряжения и токов, частота питающего напряжения	2
	83	Регулирование показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения. Регулировочные устройства, определение поперечной компенсации.	2
	84	Схема регулирования трансформаторов с ПБВ, под нагрузкой (РПН.). Схема многоступенчатого регулирования трансформаторов	2
	85	Показатели качества электроэнергии. Основные определения качества электрической энергии. Оценка	2

		колебаний напряжения, мероприятия по ограничению колебаний напряжения.	
Тема 2.8. Защитное заземление	Содержание		6
	86	Защитное заземление, защитное зануление, рабочее заземление, конструктивное выполнение заземляющего устройства.	2
	87	Расчёт заземляющих устройств. Расчёт заземляющих устройств в установках с изолированной нейтралью, в установках свыше 1000В с эффективно заземлённой нейтралью	2
	Практические занятия		2
	88	Заземление цеховой подстанции.	2
Тема 2.9. Подготовительная работа к курсовому проектированию.	89	Работа с учебной и нормативно-справочной литературой. Выполнение необходимых расчетов с использованием методических рекомендаций преподавателя	2
	90	Условные обозначения. Оформление пояснительной записки и графической части. Подготовка к защите проекта	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2			6
1. Закрепление освоенного учебного материала с помощью конспектов, учебников, учебных пособий с грифом (при наличии), учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), ресурсов Интернет. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Составление конспекта «Приемники электрической энергии на промышленных предприятиях», «Качество электроэнергии- качество жизни»			
Курсовой проект по разделу 2. Тематика курсовых проектов.			
1. Электроснабжение электрооборудования цеха улавливания коксохимического производства 2. Электроснабжение электрооборудования штамповочного цеха ремонтно – механического завода 3. Реконструкция электроснабжения учебных мастерских ВЭЖ			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту.			
Курсовое проектирование	Содержание		30
	1	Формирования вводной части проекта	2
	2	Расчёт тока для каждого электроприемника.	2
	3	Выбор аппаратов защиты для заданных электроприёмников. Выбор силовых распределительных шкафов и шинно-проводов.	2
	4	Расчёт электрических нагрузок.	2
	5	Расчёт и выбор питающих линий к распределительным шкафам и шиннопроводам.	2
	6	Выбор и расчёт троллейных шиннопроводов и аппаратов защиты для кран – балок и тельферов.	2
	7	Компенсация реактивной мощности. Выбор БК и их установка.	2

	8	Технико –экономическое обоснование числа и мощности трансформаторов .	2
	9	Технико – экономический расчёт при выборе питающих линий напряжением выше 1000В.	2
	10	Составление схемы внутривзаводского электроснабжения.	2
	11	Конструктивное выполнение и компоновка подстанции.	2
	12	Расчёт токов короткого замыкания.	2
	13	Выбор аппаратов защиты и проверка их на токи к.з.	2
	14	Выбор комплектного оборудования для подстанции.	2
	15	Графическая часть.	2
Раздел 1. Электрический провод			46
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования			156
	Содержание		2
Тема 1.1.Классификация электропривода	1	Назначение и классификация электропривода	2
Тема 1.2. Установившееся и неустановившееся движение ЭП.	Содержание		2
	2	Установившееся и неустановившееся движение ЭП. Регулирование его параметров.	2
Тема 1.3. Электропривод с двигателями постоянного тока (ДПТ)	Содержание		6
	3	Схемы включения. Характеристики ДПТ с независимым возбуждением(НВ)	2
	4	Регулирование скорости. тока и момента ДПТ НВ при пуске, реверсе, торможении	2
	5	Электропривод с ДПТ с последовательным возбуждением.	2
Тема 1.4. Электропривод с асинхронными двигателями.	Содержание		6
	6	Схемы включения, характеристики АД.	2
	7	Регулирование координат АД. Торможение. Электропривод с однофазным АД.	2
	8	Расчет и построение характеристик АД.	2
Тема 1.5. Электропривод с синхронными двигателями	Содержание		6
	9	Схемы включения, характеристики СД.	2
	10	Регулирование скорости торможение СД. Компенсатор реактивной мощности	2
	11	Компенсатор реактивной мощности	2
Тема 1.6. Взаимосвязанный электропривод	Содержание		2
	12	Взаимосвязанный электропривод.	2
Тема 1.7. Энергетика электро-	Содержание		6

привода	13	Энергетика электропривода, потери, КПД	2
Тема 1.8. Выбор и проверка двигателей и резисторов.	Содержание		
	14	Выбор и проверка двигателей и резисторов прямым методом.	2
	15	Выбор и проверка двигателей и резисторов косвенным методом	2
Тема 1.9. Разомкнутые схемы управления электропривода	Содержание		8
	16	Электроаппараты ручного и дистанционного управления.	2
	17	Типовые узлы и схемы управления электропривода с ДТП.	2
	18	Типовые узлы и схемы управления электропривода с АД.	2
	19	Типовые узлы и схемы управления электропривода с СД Выбор аппаратов коммутации, управления и защиты.	2
Тема 1.10. Замкнутые схемы управления электропривода	Содержание		8
	20	Схемы замкнутых структур электропривода	2
	21	Замкнутые схемы управления ЭП с двигателями постоянного тока.	2
	22	Замкнутые схемы управления ЭП с двигателями переменного тока.	2
	23	Компактный, следящий электропривод. Электропривод с программным управлением.	2
Раздел 2. Электротехнологические промышленные установки			38
Тема 2.1. Электрические машины в электрооборудовании общепромышленных механизмов	Содержание		6
	1	Классификация электроприводов. Общие сведения .Режимы работы. Механические характеристики механизмов Степень защиты. Способы охлаждения. Выбор защиты. Схемы присоединения двигателей к сети	2
	2	Электрические машины общего назначения. Асинхронные электродвигатели. Синхронные генераторы и двигатели. Электродвигатели крановых механизмов.	2
	3	Двигатели специальной конструкции. Выбор электродвигателей	2
Тема 2.2. Электрооборудование общепромышленных установок	Содержание		14
	4	Общие сведения об общепромышленных установках	2
	5	Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа, работающих с постоянной скоростью	2
	6	Компрессорные установки. Виды компрессоров. Электрооборудование компрессорных установок. Автоматическое управление компрессорной установкой	2
	7	Насосные установки. Принцип действия насосных установок. Регулирование центробежных насосов. Устройства автоматизации насосных установок. Электрическая схема насосной установки.	2
	Практические занятия		6

	8	Расчёт мощности электродвигателей вентиляторов.	2
	9	Расчёт мощности электродвигателей компрессоров.	2
	10	Расчёт электродвигателя насосных установок.	2
Тема 2.3. Электрооборудование подъемно-транспортных установок	Содержание		10
	11	Общие сведения о подъемно-транспортных установках. Особенности работы электрооборудования грузоподъемных машин. Основные требования к электрооборудованию кранов. Классификация подъемно – транспортных механизмов.	2
	12	Подъемно – транспортные механизмы. Подвесные и наземные электротележки. Принципиальная электрическая схема подвесной электротележки.	2
	Практические занятия		6
	13	Механизм подъема мостового крана. Методика расчета.	2
	14	Механизм передвижения мостового крана. Методика расчета.	2
	15	Механизм передвижения транспортера	
Тема 2.4. Электрооборудование металлорежущих станков	Содержание		4
	16	Общие сведения о металлообрабатывающих станках	2
	Практические занятия		2
	17	Расчет и выбор электропривода токарного станка.	2
Тема 2.5. Электрооборудование электротехнологических установок	Содержание		2
	18	Основные понятия и определения. Электротермические установки. Электрохимические и электрофизические установки. Электромеханические установки. Электрокинетические установки.	2
Тема 2.6. Электроустановки для сварки.	Содержание		2
	19	Виды электрической сварки. Основные требования к источникам питания сварочной дуги. Сварочные преобразователи постоянного тока. Сварочные аппараты переменного тока. Электробезопасность сварочных работ	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2			
1. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. 2. Составление конспекта на тему: «Взрывозащищенные электродвигатели» Презентации на тему: «Металлорежущие станки » по вариантам 3. Составление конспекта на тему: «Электрооборудование электротехнологических установок» по вариантам»			4
Раздел 3. Осветительные установки			66
Тема 3.1. Источники света	Содержание		16
	1	Спектры излучения. Оптические излучения Оптические и светотехнические характеристики тел. Эф-	2

		фективные системы величин для оценки. УФ.	
	2	Зрительные процессы, зрительное утомление и дискомфорт. Основные сведения о световых величинах и единицах	2
	3	Вольфрамовые и галогенные лампы накаливания. История создания, конструкция, принцип действия, основные технические показатели, классификация, маркировка ламп накаливания.	2
	4	Общие свойства разрядных ламп. Лампы низкого давления.	2
	5	Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления.	2
	6	Металл галогенные и натриевые лампы. Ксеноновые лампы и лампы тлеющего свечения	2
	7	Компактные люминесцентные лампы. Светодиоды.	2
	8	Лампы нового поколения	2
Тема 3.2. Пускорегулирующие аппараты.	Содержание		6
	9	Функции и параметры ПРА.	2
	10	Аппараты мгновенного зажигания	2
	11	Бесстартерные аппараты.	2
Тема 3.3. Светильники. Устройство освещения.	Содержание		12
	12	Классификация и маркировка светильников согласно ГОСТов.	2
	13	Выбор светильников.	2
	14	Общая характеристика и сортимент светильников.	2
	15	Виды и системы освещения.	2
	16	Нормы освещённости. Качество освещения.	2
	17	Расположение и установка светильников.	2
Тема 3.4. Проектирование электрической осветительной сети.	Содержание		30
	18	Выбор напряжения и источника питания.	2
	19	Выбор места вывода и схемы питания осветительных установок.	2
	20	Групповые осветительные сети. Управление освещением.	2
	21	Способы выполнения осветительных сетей.	2
	22	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока.	2
	23	Метод удельной мощности	2
	24	Выбор сечения проводников по их нагреву и по механической прочности.	2
	25	Выбор сечения проводников по потере напряжения. Выбор сечения нулевого провода.	2
26	Защита осветительных сетей и заземление светильников.	2	

	27	Электрооборудование и электроустановочные изделия.	2
	Практические занятия		
	28	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока.	2
	29	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока.	2
	30	Расчёт освещения методом удельной мощности.	2
	31	Построение схемы питающей сети.	2
	32	Проверка сечения проводников по потере напряжения.	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3			
Закрепление освоенного учебного материала с помощью конспектов, учебников, учебных пособий с грифом (при наличии), учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), ресурсов Интернет. Подготовка к практическим работам. Выполнение индивидуальных заданий по расчётам			2
Производственная практика			
ПП.01.01 Технология электроснабжения электрооборудования. Виды работ			
1. Изучение основных производственных отделений (участков) цеха. Изучение перечня электроприёмников в цехе, их размещение по территории и технологическая характеристика. Выпускаемая продукция.			108
2. Изучение технологии электроснабжения осветительного электрооборудования			
3. Изучение технологии электроснабжения силового электрооборудования до 1000В			
4. Изучение технологии электроснабжения силового электрооборудования выше 1000В			
5. Выполнение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность проведения работ при электромонтажных работах на предприятии.			
6. Оформление отчетной документации по практике согласно программы практики			
Всего			568

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа модуля реализуется в следующих помещениях:

Кабинеты:

Электроснабжения; электропривода и электрических машин, оснащенные оборудованием:

- плакаты;
 - комплекты деталей, инструментов, приспособлений и моделей;
- техническими средствами:
- проектор;
 - экран;
 - компьютерные обучающие программы.

Лаборатории:

- электропривода и электрических машин;
- электроснабжения.

Тренажеры, тренажерные комплексы

Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

3.1.2. Материально-техническое оснащение лабораторий, мастерских и баз практики по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Образовательная организация должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации ООП перечень материально-технического обеспечения, включает в себя:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
электрических машин:

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды:
 - “Включение синхронных генераторов на параллельную работу”;
 - “Определение КПД синхронного генератора методом вспомогательного двигателя».
- рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
электроснабжения:

- комплект учебно-методической документации;

- лабораторные стенды для исследования;
- оперативная документация.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

Требования к условиям проведения производственной практики (по профилю специальности).

Программа производственной практики реализуется на предприятиях/организациях соответствующих профилю на основе прямых договоров, заключаемых между образовательным учреждением и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест соответствует характеру и виду выполняемых работ на практике.

Общие требования к организации образовательного процесса

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после освоения междисциплинарных курсов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Печатные издания

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст]: 7-е издания (в редакции приказов Минэнерго Российской Федерации от 20.12.2017 №1196 и 1197). – СПб.: Изд. ДЕАН, 2023. – 1172 с. изд. 2023
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок – СПб.: Изд. ДЕАН, 2022. – 192 с.
3. Сивков, А. А. Основы электроснабжения [Текст] : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с
4. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 239 с

3.3 Дополнительные источники

1. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов [Текст]: учеб. пособие / Е.А. Конюхова. -6-е изд – М.: Изд. Мастерство, 2011. – 320 с.
2. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях [Текст] : учеб. пособие / Е.Ф.Щербаков, Д.С.Александров, А.Л.Дубов.- М.: Форум, 2010.- 496 с.
3. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Э.А.Киреева.- М.: КНОРУС, 2010.
4. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение [Текст] / Ю.Д.Сибикин, М.Ю Сибикин.- М.: ЭНАС, 2010.- 328 с.

5. Шеховцов, В.П. Осветительные установки промышленных и гражданских объектов [Текст] : учеб. пособие / В.П.Шеховцов.- М.: Форум, 2009-160 с.
6. Шеховцов, В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения [Текст] : методическое пособие для курсового проектирования / В.П. Шеховцов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2008. - 214 с.
7. Угольников А.В. У26 Электрические машины: учебное пособие / А.В. Угольников. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 -157 с. - ISBN 978-5-4497-0020-9)
8. Игнатович В.М. И26 Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз; под ред. Шапкиной О.Ф. - Саратов: Профобразование, 2019 - 124с.

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

Входной контроль знаний и умений, сформированных в ходе получения знаний дисциплин гуманитарного и социально-экономического и общепрофессионального циклов , осуществляется в форме *тестирования с учетом дифференцированного подхода к выбору заданий, с учетом их дальнейшего применения при формировании профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям*

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	<p>Знание</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройств электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; • устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок • устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора <p>Выполнение практических работ Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ</p> <p>Наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>

<p>ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>Читать однолинейные схемы тяговых подстанций;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения</p>	<p>Тестирование, устный опрос.</p> <p>Наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ.</p> <p>Наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. 	<p>Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; -владение способами систематизации полученной информации. уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ. 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> – изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы