

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебно-методической работе
_____/Бакалова Е.Е./
«31» августа 2022 г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
на 2022-2023 учебный год

Профессиональный модуль ПМ.01 Организация простых работ по техническому
(код и наименование ПМ)

обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Междисциплинарный курс МДК 01.02 Электроснабжение
(код и наименование МДК)

Группа 31 ТЭО **Курс** 3 **Семестр (ы)** 5-6

составлен в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 «Техническая
эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»
(код и наименование специальности)

рабочей программой дисциплины, утвержденной « 31 » августа 20 22

Преподаватель Агафонова Ирина Эдуардовна
(Фамилия, имя, отчество полностью)

рассмотрено на заседании цикловой комиссии Электротехнических дисциплин

Протокол № 1 **от** « 31 » **августа** 20 22 **г.**

Председатель цикловой комиссии _____ / Гребенкина О. Н.
(подпись) (расшифровка подписи)

1. Распределение часов по МДК 01.02 Электроснабжение

Курс	Семестр	Объем образовательной программы	Учебная нагрузка обучающихся (час.)									Форма промежуточной аттестации
			Самостоятельная работа	Консультации	Всего занятий	Во взаимодействии с преподавателем				Промежуточная аттестация	Индивидуальный проект (входит в с.р.)	
						в том числе						
						теоретических занятий	практических занятий	лабораторных работ	курсовых работ (проектов)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	5	114	6	6	102	38	52	12	-	-	-	-
3	6	46	2	2	42	4	6	12	20	-	-	ДЗ
Всего		160	8	8	144	42	58	24	20	-	-	-

2. Наименование общих и профессиональных компетенций при изучении профессионального модуля, МДК 01.02 Электроснабжение

Код	Наименование результата обучения
ВД 1.1	Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	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. Содержание обучения по междисциплинарному курсу МДК 01.02 Электроснабжение

№ занятия	№ темы	Наименование разделов, тем МДК профессионального модуля	Обязательная учебная нагрузка		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся		Материальное и информационное обеспечение	Формы и методы контроля	Индекс осваиваемой компетенции	
			Кол-во часов	Вид занятия	Кол-во часов	Задания для обучающихся			ОК	ПК
		Тема 2.1. Устройство систем электроснабжения								
	2.1.1	Системы электроснабжения объектов								
1.	2.1.1.1	Электрические системы: основные определения и понятия. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	2	Лекция		ОИ1 §1.1-1.2	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
2.	2.1.1.2	Типы электростанций и принципы их работы. Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей	2	Комбинированный урок		ОИ1 §1.3-1.4	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1
3.	2.1.1.3	Системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ	2	Комбинированный урок		ОИ1 §14.3	1, 2, 4	УО	01, 04	1.1
	2.1.2	Внутреннее электроснабжение объектов							02, 09	1.3
4.	2.1.2.1	Расчет токов электроприемников. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током	2	Комбинированный урок		ОИ1 §11.4 ДИ1 §5.3	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
5.	2.1.2.2	Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ от коротких замыканий и перегрузок	2	Комбинированный урок		ОИ1 §11.3 ДИ1 §5.6	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1
	2.1.3	Электрические нагрузки								
6.	2.1.3.1	Электрические нагрузки предприятий. Режимы работы электроприемников	2	Комбинированный урок		ОИ1 §5.3 ДИ1 §3.3	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
7.	2.1.3.2	Графики электрических нагрузок: расчет и способы их построения	2	Комбинированный урок		ОИ1 §5.5 ДИ1 §3.5	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
8.	Д	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	2	Лабораторная работа №1		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	02, 04	1.3
9.	Д	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	2	Лабораторная работа №1		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	02, 04	1.3

10.	Д	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	2	Лабораторная работа №1		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	02, 04	1.3
11.	Д	Максимальная токовая защита радиальной сети с односторонним питанием	2	Лабораторная работа №2		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	03, 09	1.4
12.	Д	Максимальная токовая защита радиальной сети с односторонним питанием	2	Лабораторная работа №2		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	03, 09	1.4
13.	Д	Максимальная токовая защита радиальной сети с односторонним питанием	2	Лабораторная работа №2		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	03, 09	1.4
14.		Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током	2	Практическое занятие №1		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
15.		Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током	2	Практическое занятие №1		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
16.		Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током	2	Практическое занятие №1		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2
17.		Расчет средних нагрузок участков	2	Практическое занятие №2		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	03, 09	1.1
18.		Расчет средних нагрузок участков	2	Практическое занятие №2		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
19.		Расчет максимальных нагрузок участков и цеха	2	Практическое занятие №3		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
20.		Расчет максимальных нагрузок участков и цеха	2	Практическое занятие №3		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2
21.		Расчет нагрузок по узлам питания	2	Практическое занятие №4		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	03, 09	1.1
22.		Расчет нагрузок по узлам питания	2	Практическое занятие №4		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
23.		Расчет нагрузок по узлам питания	2	Практическое занятие №4		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
24.		Выбор защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000В	2	Практическое занятие №5		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2
25.		Выбор защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000В	2	Практическое занятие №5		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	03, 09	1.1
26.		Выбор защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000В	2	Практическое занятие №5		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4

						отчета				
	2.1.4	Компенсация реактивной мощности								
27.	2.1.4.1	Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация	2	Комбинированный урок		ОИ1 §6.1-6.3 ДИ1 §5.1-5.3	1, 2, 4	УО		
28.		Выбор мощности компенсирующих устройств	2	Практическое занятие №6		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
29.		Выбор мощности компенсирующих устройств	2	Практическое занятие №6		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
30.		Определение центра электрических нагрузок	2	Практическое занятие №7		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2
31.		Определение центра электрических нагрузок	2	Практическое занятие №7		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	03, 09	1.1
32.		Построение картограммы нагрузок	2	Практическое занятие №8		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
33.		Построение картограммы нагрузок	2	Практическое занятие №8		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
34.		Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции	2	Практическое занятие №9		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2
35.		Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции	2	Практическое занятие №9		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	03, 09	1.1
36.		Расчет защитного заземления, зануления	2	Практическое занятие №10		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
37.		Расчет защитного заземления, зануления	2	Практическое занятие №10		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
	2.1.5	Качество электрической энергии								
38.	2.1.5.1	Показатели и нормы качества электрической энергии	2	Комбинированный урок	2	ОИ1 §2.2 ДИ1 §6.1-6.3 СР №1	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1
	2.1.6	Внешнее электроснабжение объектов								
39.	2.1.6.1	Назначение и конструктивное выполнение сети напряжением выше 1000В	2	Комбинированный урок		ОИ1 §6.1-6.5 ДИ1 §9.1-9.2	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
40.	2.1.6.2	Принципы выбора схемы распределения электроэнергии	2	Комбинированный урок		ДИ1 §9.1-9.2	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1

	2.1.7	Основное электрооборудование подстанций								
41.	2.1.7.1	Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования ГПП и главных РП.	2	Комбинированный урок		ОИ1 §7.1-7.6 ДИ1 §9.3-9.6 ИР2	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1
	2.1.8	Короткие замыкания в электроустановках								
42.	2.1.8.1	Виды КЗ в электроустановках и вероятность их возникновения. Причины КЗ	2	Комбинированный урок		ОИ1 §9.1-9.4 ДИ1 §10.1-10.4	1, 2, 4	УО	02, 09	1.3
	2.1.9	Релейная защита и противоаварийная автоматика системы электроснабжения								
43.	2.1.9.1	Назначение, виды релейных защит, обозначения, основные требования, предъявляемые к ним	2	Комбинированный урок	2	ОИ1 §10.1 ОИЗ §12.1-12.3 ДИ1 §13.1 СР №2	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
		Тема 2.2. Защита объектов энергетики от перенапряжения								
44.	2.2.1	Электрические характеристики изоляции электроустановок	2	Комбинированный урок		ДИЗ раздел 2 §1.1, 2.1, 3.1, 4.1	1, 2, 4	УО	01, 04	1.1
45.	2.2.2	Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения	2	Комбинированный урок		ДИЗ раздел 4 §1.1-1.3	1, 2, 4	УО	02, 09	1.3
46.	2.2.3	Защита подстанций от прямых ударов молнии	2	Комбинированный урок		ДИЗ раздел 5 §2.1-2.3	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
47.	2.2.4	Защита подстанций от волн, набегающих с линии	2	Комбинированный урок		ДИЗ раздел 5 §4.1-4.3	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1
48.	2.2.5	Грозозащита электрических машин	2	Комбинированный урок	2	ДИ4 §3.3; СР №3	1, 2, 4	УО	01, 04	1.1
49.		Расчет и построение защитной зоны системы стержневых молниеотводов	2	Практическое занятие №11		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 10	1.4
50.		Определение числа изоляторов в гирляндах ВЭЛ по расчётному уровню внутренних напряжений и по величине рабочего напряжения	2	Практическое занятие №12		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.1
51.		Выбор и расстановка на плане ПС средств защиты ПС от волн, набегающих с линий	2	Практическое занятие №13		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2

Примечание:

условные обозначения

УО - устный опрос;

ЗП – защита практического занятия;

ЗЛР – защита лабораторной работы.

4. Материально-техническое обеспечение занятий

№ п/п	Материально-техническое обеспечение занятий
1	2
1	Доска
2	Учебник
3	Методические пособия
4	Конспект лекций
5	Лабораторное оборудование

5. Информационное обеспечение обучения

Тема 2.1 Устройство систем электроснабжения;
Тема 2.2 Защита объектов энергетики от перенапряжения

Основные источники (ОИ):

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ОИ1	Электроснабжение промышленных предприятий и установок	Ю.Д. Сибикин М.Ю. Сибикин В.А. Яшков	Академия, 2015
ОИ 2	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем	Э.А. Киреева С.А. Цырук	Академия, 2012
ОИ 3	Электроснабжение и электропотребление в строительстве	Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов	Лань, 2018

Дополнительные источники (ДИ):

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ДИ 1	Электроснабжение промышленных и гражданских зданий	Ю.Д. Сибикин	Академия, 2009
ДИ 2	Расчет и проектирование схем электроснабжения	Шеховцов В.П.	ИНФРА-М, 2018
ДИ 3	Изоляция и перенапряжение	В. Г. Басманов	Киров, 2006
ДИ 4	Средства защиты от перенапряжений. Молниезащита и электромагнитная совместимость в электроэнергетике	Ф. Х. Халилов	Санкт-Петербург, 2012

Интернет-ресурсы (ИР):

ИР1	http://elektroinf.narod.ru/ Библиотека электроэнергетика
ИР2	http://city-energi.ru/about.html Все о силовом электрооборудовании – описание, чертежи, руководство по эксплуатации
ОИ1	https://znanium.com/catalog/document?id=378603 Ю. Д. Сибикин Электроснабжение промышленных предприятий и установок
ДИ1	https://znanium.com/catalog/document?id=380093 Ю. Д. Сибикин Электроснабжение промышленных и гражданских зданий

6. Тематический план самостоятельных работ

№ СР	Наименование тем	Количество часов
1	Надежность электроснабжения	2
2	Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения	2
3	Средства защиты от перенапряжений	2
Итого		6

7. Тематический план консультаций

№	Наименование тем	Количество часов
1	Принципы выбора схемы распределения электроэнергии	2
2	Способы ограничения токов короткого замыкания	2
3	Основные требования ПУЭ к заземлению	2
Итого		6

Преподаватель _____ /Агафонова И.Э./

3. Содержание обучения по междисциплинарному курсу МДК 01.02 Электроснабжение

№ занятия	№ темы	Наименование разделов, тем МДК профессионального модуля	Обязательная учебная нагрузка		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся		Материальное и информационное обеспечение	Формы и методы контроля	Индекс осваиваемой компетенции	
			Кол-во часов	Вид занятия	Кол-во часов	Задания для обучающихся			ОК	ПК
		Тема 2.2. Защита объектов энергетики от перенапряжения								
1.	2.2.6	Защита линий электропередачи от грозových перенапряжений	2	Комбинированный урок		ДИЗ раздел 5 §3.1-3.2	1, 2, 4	УО	01, 03	1.1
2.	2.2.7	Защита производственных сооружений и жилых домов от воздействия молнии	2	Комбинированный урок	2	ДИЗ раздел 5 §5.1-5.2; СР №1	1, 2, 4	УО	02, 03	1.1
3.		Расчет и построение защитной зоны тросовых молниеотводов	2	Практическое занятие №13		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 07	1.4
4.		Определение минимальной длины воздушных промежутков между проводами и опорой	2	Практическое занятие №14		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	02, 04	1.2
5.		Расчёт удельного числа отключений ВЛ без тросов	2	Практическое занятие №15		Оформление отчета	1, 3, 4	ЗП	03, 09	1.3
6.	Д	Исследование действия максимальной токовой защиты с применением реле тока	2	Лабораторная работа №3		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	02, 04	1.3
7.	Д	Исследование действия максимальной токовой защиты с применением реле тока	2	Лабораторная работа №3		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	02, 04	1.3
8.	Д	Исследование действия максимальной токовой защиты с применением реле тока	2	Лабораторная работа №3		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	02, 04	1.3
9.	Д	Исследование максимально-токовой защиты двигателя	2	Лабораторная работа №4		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	03, 09	1.4
10.	Д	Исследование максимально-токовой защиты двигателя	2	Лабораторная работа №4		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	03, 09	1.4
11.	Д	Исследование максимально-токовой защиты двигателя	2	Лабораторная работа №4		Оформление отчета	3, 4, 5	ЗЛР	03, 09	1.4

						отчета				
12.		Краткая характеристика цеха, характеристика потребителей	2	КП1		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
13.		Выбор схемы электроснабжения цеха	2	КП2		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
14.		Расчет электрических нагрузок	2	КП3		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
15.		Компенсация реактивной мощности, выбор компенсирующего устройства	2	КП4		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
16.		Выбор числа и мощности силовых трансформаторов цеховой подстанции	2	КП5		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
17.		Расчет и выбор силовой сети, сечения проводов и кабелей	2	КП6		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
18.		Выбор аппаратов защиты	2	КП7		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
19.		Расчет сети на потери напряжения	2	КП8		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
20.		Спецификация на оборудование и материалы	2	КП9		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4
21.		Оформление графической части	2	КП10		Оформление КП	1, 3	ЗКП	01, 02, 09	1.4

Примечание:

условные обозначения

УО - устный опрос;

ЗП – защита практического занятия;

ЗЛР – защита лабораторной работы.

4. Материально-техническое обеспечение занятий

№ п/п	Материально-техническое обеспечение занятий
1	2
1	Доска
2	Учебник
3	Методические пособия
4	Конспект лекций
5	Лабораторное оборудование

5. Информационное обеспечение обучения

Тема 2.1 Устройство систем электроснабжения;
Тема 2.2 Защита объектов энергетики от перенапряжения

Основные источники (ОИ):

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ОИ1	Электроснабжение промышленных предприятий и установок	Ю.Д. Сибикин М.Ю. Сибикин В.А. Яшков	Академия, 2015
ОИ 2	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем	Э.А. Киреева С.А. Цырук	Академия, 2012
ОИ 3	Электроснабжение и электропотребление в строительстве	Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов	Лань, 2018

Дополнительные источники (ДИ):

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ДИ 1	Электроснабжение промышленных и гражданских зданий	Ю.Д. Сибикин	Академия, 2009
ДИ 2	Расчет и проектирование схем электроснабжения	Шеховцов В.П.	ИНФРА-М, 2018
ДИ 3	Изоляция и перенапряжение	В. Г. Басманов	Киров, 2006
ДИ 4	Средства защиты от перенапряжений. Молниезащита и электромагнитная совместимость в электроэнергетике	Ф. Х. Халилов	Санкт-Петербург, 2012

Интернет-ресурсы (ИР):

ИР1	http://elektroinf.narod.ru/ Библиотека электроэнергетика
ИР2	http://city-energi.ru/about.html Все о силовом электрооборудовании – описание, чертежи, руководство по эксплуатации
ОИ1	https://znanium.com/catalog/document?id=378603 Ю. Д. Сибикин Электроснабжение промышленных предприятий и установок
ДИ1	https://znanium.com/catalog/document?id=380093 Ю. Д. Сибикин Электроснабжение промышленных и гражданских зданий

6. Тематический план самостоятельных работ

№ СР	Наименование тем	Количество часов
1	Грозовые перенапряжения и защита от них	2
Итого		2

7. Тематический план консультаций

№	Наименование тем	Количество часов
1	Эксплуатация молниезащитных устройств	2
Итого		2

Преподаватель _____ /Агафонова И.Э./