

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «23» мая 2025 г. №91/ОВ
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

**ПМ 03. Осуществление технического обслуживания и ремонта
электрического и электромеханического оборудования энергоустановок**

**специальность 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

РП.ПМ.03.13.02.13/2

2025 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) утвержденного приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 г. N 797 и с учетом проекта примерной образовательной программы СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчики: Иванова Ирина Сергеевна, преподаватель высшей категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум».
Обухова Татьяна Юрьевна, преподаватель высшей категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум».

РАССМОТРЕНА
цикловой комиссией специальности 13.02.11, 13.02.13
Председатель комиссии _____ Т.Ю. Обухова
Протокол № 8 «11» апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНА
зам. директора по УР
ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный
техникум»
_____ О.Ю. Корнеева
« 12 » апреля 2024 г.

Рецензенты:

Т.Ю. Обухова председатель цикловой комиссии специальности 13.02.11,
13.02.13 ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

С.А.Захаров заместитель главного энергетика филиала ПАО «ОАК» -
ЛАЗ им. П.А. Воронина

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 03. Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности ВД 03. Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок
ПК 3.1.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.
ПК 3.2.	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе, – выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации.
Уметь	– оценивать производственно-технических показатели работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах,

	<ul style="list-style-type: none"> – проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние, – пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок, – проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок.
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 554

в том числе в форме практической подготовки 216

Из них на освоение МДК 330

в том числе самостоятельная работа 20

практики, в том числе учебная 108

производственная 108

Промежуточная аттестация 14

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли	168	-	168	60	X	4	6	X	X
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 2. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок	162	-	162	62	X	16		X	X
	Учебная практика, часов	108	<i>108</i>						108	
	Производственная практика, часов	108	<i>108</i>							108
	Экзамен по модулю	8						8		
	Всего:	554	216	330	122	X	20	14	108	108

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Раздел 1. Основы электроснабжения объектов отрасли		168
МДК. 03.01 Основы электроснабжения объектов отрасли		168
Тема 1.1. Внутривзаводское электроснабжение объектов отрасли	Содержание	52
	1. Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов.	2
	2. Типы и назначение электрических станций, режимы их работы. Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнитогидродинамических генераторов для производства электроэнергии.	2
	3. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии.	2
	4. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Принципиальные схемы распределения электроэнергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения.	2
	5. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1000 В. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании.	2
	6. Классификация приемников электроэнергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения.	2
	7. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение электрических сетей. Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В. Устройство осветительных и силовых сетей.	2
	8. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых щитов, осветительных щитов.	2
	9. Электрические нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок.	2

10.	Определение расчётной нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях и трансформаторах.	2
11.	Защита электрических сетей в установках напряжением до 1000 В. Виды защиты сетей напряжением до 1000 В от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях предприятий и других объектов.	2
12.	Определение величины тока срабатывания защитных аппаратов. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату защиты.	2
13.	Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения, расчёт и выбор площади сечения проводников. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Активное и индуктивное сопротивления проводов и кабелей.	2
14.	Определение потери напряжения в осветительных сетях. Расчёт нагрева и охлаждение проводников. Выбор площади сечения проводников.	2
15.	Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов.	2
16.	Коэффициент мощности. Определение мощности компенсирующих устройств. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств.	2
17.	Внутризаводское распределение электроэнергии. Назначение, схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до и свыше 1000 В. Принципы построения схем электроснабжения. Картограммы электрических нагрузок. Виды схем электроснабжения.	2
В том числе практических и лабораторных занятий		18
1.	Лабораторное занятие № 1. Условно-графические обозначения в электрических схемах	2
2.	Практическое занятие № 1. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	2
3.	Практическое занятие № 2. Расчет потерь мощности в трансформаторе	2
4.	Практическое занятие № 3. Определение годовых потерь электроэнергии в трансформаторе	2
5.	Практическое занятие № 4. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.	2
6.	Практическое занятие № 5. Расчет токов в линиях электроснабжения	2
7.	Практическое занятие № 6. Выбор проводов по допустимому нагреву электрическим током	2
8.	Практическое занятие № 7. Расчет и выбор компенсирующего устройства.	2

	9.	Практическое занятие № 8. Определение местоположения подстанции.	2
Тема 1.2. Оборудование и аппараты электрических станций.	Содержание		84
	1.	Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Классификация подстанций, назначение и типы. Конструктивное выполнение, электрические схемы и электрооборудование главных понижающих подстанций и главных распределительных пунктов.	2
	2.	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители.	2
	3.	Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы. Измерительные трансформаторы. Конструкция и приводы высоковольтных аппаратов.	2
	4.	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Определение числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному выполнению, технико-экономическим показателям.	2
	5.	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.	2
	6.	Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды, причины и последствия коротких замыканий Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании.	2
	7.	<i>Контрольная работа</i>	2
	8.	Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением свыше 1000 В в относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В.	2
	9.	Учет влияния электродвигателей при расчетах токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.	2
	10.	Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях с учетом действия токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей распределительных устройств, силовых кабелей.	2
	11.	Выбор токоведущих частей электрооборудования с проверкой их на действие токов короткого замыкания.	2
	12.	Заземление и зануление в энергоустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению	2
	13.	Классификация помещений с энергоустановками. Режимы работы нейтрали в энергоустановках. Естественные заземлители. Искусственные заземлители.	2
	14.	Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.	2
15.	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Виды, назначение и основные требования к релейной защите и устройствам автоматики в системах электроснабжения.	2	

16.	Автоматическое включение резерва. Автоматическое повторное включение. Автоматическая частотная разгрузка.	2
17.	Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.	2
18.	Схемы управления, контроля и сигнализации. Назначение и виды щитов управления на электрических станциях и подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Работа устройства защитного отключения (УЗО).	2
19.	Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии.	2
20.	Испытание изоляции высоковольтного электрооборудования и электрических сетей. Назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования. Аппаратура для испытания изоляции.	2
21.	Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений.	2
22.	Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Построение зон защиты стержневыми молниеотводами.	2
В том числе практических занятий		40
1.	Практическое занятие № 9. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности	2
2.	Практическое занятие № 10. Расчёт освещения цеха, выбор светильников.	2
3.	Практическое занятие № 11. Изучение схемы включения однофазного счётчика активной энергии.	2
4.	Практическое занятие № 12. Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия	2
5.	Практическое занятие № 13. Определение эквивалентной мощности электроприемников	2
6.	Практическое занятие № 14. Распределение электрических нагрузок объекта по секциям	2
7.	Практическое занятие № 15. Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта	4
8.	Практическое занятие № 16. Определение установленной мощности, среднесменной максимальной нагрузки электроприемников	2
9.	Практическое занятие № 17. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов	2
10.	Практическое занятие № 18. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.	2
11.	Практическое занятие № 19. Расчет заземляющего устройства энергоустановок	4
12.	Практическое занятие № 20. Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора	2
13.	Практическое занятие № 21. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения	2
14.	Практическое занятие № 22. Расчет токов короткого замыкания	4

	15.	Практическое занятие № 23. Проверка элементов цеховой сети	2
	16.	Практическое занятие № 24. Выбор и проверка силовых выключателей ВН	2
	17.	Практическое занятие № 25. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора	2
Тема 1.4. Регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования энергоустановок	Содержание		22
	1.	Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей.	1
	2.	Выбор коммутационной аппаратуры, изоляторов и проводников. Типовые зоны для размещения электрооборудования и электрических сетей. Блокировки безопасности.	1
	3.	Осмотр, переключения и категории работ в действующих энергоустановках. Осмотр энергоустановок. Переключение в схемах электрических установок.	2
	4.	Категории работ в действующих энергоустановках.	2
	5.	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках. Оформление наряда. Порядок выдачи наряда.	2
	6.	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках. Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.	2
	7.	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание предупредительных плакатов и ограждение места работы. Проверка отсутствия напряжения.	2
	8.	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Наложение и снятие заземления. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.	2
	9.	Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей.	2
	10.	Меры безопасности при обслуживании энергоустановок. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Работы с электроинструментом и переносными электрическими светильниками.	2
	11.	Меры электробезопасности при обслуживании электрических сетей. Меры электробезопасности при обслуживании комплексных распределительных устройств. Работы в энергоустановках, связанные с подъемом на высоту. Меры электробезопасности при работе в цепях измерительных приборов, релейной защиты и электросчетчиков.	2
		В том числе практических занятий	
	1.	Практическое занятие № 26. Оформление нарядов	2

Самостоятельная работа		4
Работа со справочной и технической литературой, оформление отчетов по практическим занятиям		
Промежуточная аттестация		
Другая форма (семестровый контроль) -4 семестр		-
Экзамен – 5 семестр		6
Раздел 2. Теоретические основы организации монтажа, наладки, эксплуатации машин, аппаратов и установок.		
МДК. 03.02 Теоретические основы организации монтажа, наладки, эксплуатации машин, аппаратов и установок.		162
Тема 2.1. Организация эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования.	Содержание	64
	1. Общие вопросы эксплуатации, монтажа электрических машин и энергоустановок. Основные задачи эксплуатации.	2
	2. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы.	2
	3. Условия хранения электрических машин. Классификацию помещений с энергоустановками.	2
	4. Монтаж распределительных электросетей и установок. Положение Правил устройства энергоустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации энергоустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП).	2
	5. Монтаж распределительных электросетей и установок. Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах.	2
	6. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ. Общие требования к электропроводкам.	2
	7. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных энергоустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.	2
	8. Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин.	2
	9. Особенности монтажа машин большой мощности напряжением свыше 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2
	10. Проверка электрической части энергоустановок. Подготовка к проверке и внешний осмотр.	2
	11. Проверка электрической части энергоустановок. Проверка внутренних соединений обмоток.	2
	12. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин и электроустановок. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока.	2
	13. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин и электроустановок. Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	2
	14. Определение электропривода. Структурная схема. Классификация.	2
15. Механика электропривода. Механические звенья электропривода. Статические моменты сопротивления. Моменты инерции. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя. Основное уравнение движения электропривода.	2	

	16.	Понятие о механических характеристиках. Показатели работы электропривода. Установившееся движение электропривода.	2
	В том числе, практических занятий		32
	1.	Практическое занятие № 1 Построение графика механической характеристики ДПТ параллельного и последовательного возбуждения	4
	2.	Практическое занятие № 2 Построение графиков механической и электромеханической характеристики трехфазного асинхронного двигателя	4
	3.	Практическое занятие № 3 Расчет механической характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором	4
	4.	Практическое занятие № 4 Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором при питании от сети .	4
	5.	Практическое занятие № 5 Проведение монтажа осветительной установки	4
	6.	Практическое занятие № 6 Изучение способов монтажа проводов и кабелей	4
	7.	Практическое занятие № 7 Проведение и оформление документации внешнего осмотра энергоустановок	4
	8.	Практическое занятие № 8 Проведение и оформление документации по проверке состояния изоляции машин постоянного и переменного тока	4
Тема 2.2. Кабельные и кабеленесущие системы	Содержание		18
	1.	Назначение и конструкция силовых кабелей.	2
	2.	Способы и порядок монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.	4
	3.	Конструкции кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты	2
	4.	Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2
	5.	Виды и причины повреждений кабельных линий.	4
	В том числе, практических занятий		4
1.	Практическое занятие № 9 Изучение порядка проведения и оформление документации осмотра кабельной линии до 1 кВ	4	
Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям. Работа с технической и справочной литературой			6
Тема 2.3. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода.	Содержание		20
	1.	Зубчатые передачи. Классификация, элементы зубчатых колёс, основной закон зацепления. Виды зубчатых зацеплений (эвольвентное, циклоидальное, часовое, цевочное).	2
	2.	Геометрия эвольвентных профилей. Расчёт элементов привода.	2
	3.	Материалы зубчатых колес. Способы упрочнения зубьев. Определение допускаемых напряжений. Коэффициенты нагрузки.	2
	4.	Расчёт цилиндрических зубчатых передач.	2

	5.	Определение межосевых расстояний, модуля и числа зубьев, основных геометрических параметров передачи, сил действующих в зацеплении, контактной и изгибной прочности зубьев.	2
	6.	Конструирование валов. Материалы, расчёты валов на прочность. Соединения вал -ступица.	2
	7.	Основные способы осевого фиксирования колёс. Регулирование осевого положения колёс.	2
	В том числе, практических занятий		6
	1.	Практическое занятие № 10 Кинематический и силовой расчет приводного устройства	2
	2.	Практическое занятие № 11 Расчет вала	2
	3.	Практическое занятие № 12 Расчет зубчатого редуктора	2
Тема 2.4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля	Содержание		10
	1.	Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения.	2
	2.	Осмотры электрических машин и электроприводов. Периодичность осмотров.	2
	3.	Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.	2
	4.	Особенности выбора аппаратов защиты, контроля электрооборудования	4
Тема 2.5. Регулирование скорости электропривода	Содержание		26
	1.	Общие понятия о регулировании скорости. Допустимая нагрузка на двигатель. Синхронное вращение электроприводов	2
	2.	Переходные процессы в электроприводе. Общие сведения о переходных процессах.	2
	3.	Переходные процессы при линейных и нелинейных характеристиках двигателя. Электромеханическая постоянная времени	2
	4.	Расчет пусковых, тормозных и регулировочных сопротивлений. Расчет сопротивлений двигателей постоянного тока.	2
	5.	Расчет сопротивлений асинхронного двигателя. Построение пусковой диаграммы. Расчет сопротивлений	2
	В том числе, практических занятий		16
	1.	Практическое занятие № 13 Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС	2
	2.	Практическое занятие № 14 Настройка преобразователя частоты и тиристорного преобразователя.	2
	3.	Практическое занятие № 15 Исследование системы управления двигателя постоянного тока автоматизированного электропривода	2
	4.	Практическое занятие № 16 Изменение частоты вращения АД изменение частоты питающего напряжения	2
	5.	Практическое занятие № 17 Выбор электропривода компрессора	2
	6.	Практическое занятие № 18 Построение пусковой диаграммы.	2
	7.	Практическое занятие № 19 Расчет сопротивлений	2

	8.	Практическое занятие № 20 Расчет мощности и выбор двигателя для кратковременного режима работы	2
Тема 2.6. Электрооборудование осветительных установок	Содержание		6
	1.	Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики. Выбор типа и размещение светильников.	2
	В том числе, практических занятий		4
	1.	Практическое занятие № 21 Расчет освещения производственного помещения методом удельной мощности	2
	2.	Практическое занятие № 22 Расчет прожекторного освещения	2
Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям. Работа с технической и справочной литературой			10
Промежуточная аттестация Семестровый контроль – 7 семестр Дифференцированный зачет -8 семестр			2
Учебная практика Виды работ 1. Обслуживание системы управления электрическим приводом 2. Ремонт и обслуживании электротехнического оборудования энергоустановок 3. Монтаж системы управления электрическим приводом с помощью преобразователя частоты и программируемого реле 4. Диагностика состояния электрооборудования 5. Расчет освещенности производственных помещений 6. Параметризация частотного преобразователя			108
Производственная практика Виды работ 1. Проверка состояния и определение неисправностей электрооборудования 2. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин 3. Участие в монтаже и наладке систем контроля, сигнализации состояния электрического оборудования 4. Параметризация частотного преобразователя 5. Монтаж систем защиты электрического оборудования 6. Расчет и конструирования заземляющих контуров 7 Ремонт и обслуживание кабельных линий и линий электропередач			108
Всего			488

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы профессионального модуля

Для реализации программы учебной дисциплины в Техникуме предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования».

	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический по количеству обучающихся	Нет
2	Стул ученический по количеству обучающихся	Нет
3	Стол преподавателя	Нет
4	Стул преподавателя	Нет
5	Стеллаж для книг	Нет
II Технические средства		
Основное оборудование		
	Сетевой фильтр	Нет
1	Ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	Ноутбук (процессор Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
2	Проектор	Нет
3	Доска меловая	Нет
4	Демонстрационные образцы электротехнического оборудования специальности (двигатели постоянного и переменного тока, счетчики электроэнергии, путевые и конечные выключатели, трансформаторы, кабельные изделия, магнитные контакторы и пускатели, автоматические выключатели, реле, кнопочные посты, кнопки управления, частотные преобразователи, индукционные нагреватели, программируемые реле)	Устройства применяемые в отраслях промышленности
5	Демонстрационные макеты электротехнических устройств (двигатели постоянного и переменного тока, трансформаторы)	Изготовленные макеты, образцы, демонстрирующие конструкцию и объясняющие принцип действия устройств
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Плакаты, демонстрирующие конструкцию электротехнического оборудования	Нет

Лаборатория «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический по количеству обучающихся	Нет
2	Стул ученический по количеству обучающихся	Нет
3	Стол преподавателя	Нет
4	Стул преподавателя	Нет
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Компьютер, ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	процессор Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения
2	Доска меловая	Нет
3	Образцы электротехнического оборудования (двигатели постоянного и переменного тока, счетчики электроэнергии, путевые и конечные выключатели, трансформаторы, кабельные изделия, магнитные контакторы и пускатели, автоматические выключатели, реле, кнопочные посты, кнопки управления, частотные преобразователи, индукционные нагреватели, программируемые реле)	Нет
Дополнительное оборудование		
1	Компьютер МФУ	Компьютер (процессор Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Лабораторные стенды для проведения лабораторных занятий Счетчик активной и реактивной энергии переменного тока, статический, многофункциональный Типовой тренажерный комплекс учебного оборудования САД-2 для исследования рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Типовой тренажерный комплекс учебного оборудования СДПТ-2 для исследования режимов работы двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением стенд УМ 31 стенд УМ 11 стенд УМ 16	

	осциллограф генератор сигналов Комплект типового лабораторного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники» ТЭЦОЭ1-Н-Р Тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика насоса» исполнение стендовое Щиты управления; Щиты освещения; Стенд для поиска неисправностей	
2	Комплект измерительных приборов (многофункциональный мультиметр, амперметр, вольтметр, ваттметр, мегомметры), 10 шт.	Комплект с необходимым классом точности

Мастерская «Электромонтажная»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол преподавателя	Нет
2	Стул преподавателя	Нет
3	Рабочее место (кабина): Верстак Тележка инструментальная Щит управления	встроенные розетки с утолщенной столешницей трёхъярусная корпус металлический (ЩМП)
4	Стул обучающегося	Нет
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Типовой комплект учебного оборудования	нет
2	Комплект измерительных приборов по количеству обучающихся	нет
3	Комплект ручного электромонтажного инструмента	нет
4	Комплект аппаратов для монтажа электрических схем, по количеству обучающихся (автоматические выключатели однополюсные, двухполюсные, трехполюсные, контакторы, тепловые реле, кнопочные посты, реле времени, программируемые реле, лампы)	нет
5	Двигатели асинхронные	0,25 кВт
Дополнительное оборудование		
	Компьютер МФУ	Компьютер (процессор Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)

3.2. Реализация рабочей программы учебной профессионального модуля для обучающихся ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов может осуществляться с использованием дистанционных технологий электронного обучения.

3.3. Календарно-тематическое планирование.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2026/2027, 2027/2028 учебный год
МДК. 03.01 Основы электроснабжения объектов отрасли

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: стр.4-19	
2.	Типы и назначение электрических станций, режимы их работы. Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнитогидродинамических генераторов для производства электроэнергии.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: стр.17-20	
3.	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: стр.20-25	
4.	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Принципиальные схемы распределения электроэнергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: стр.20-25	
5.	Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1000 В.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №1	
6.	Классификация приемников электроэнергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения.	2	март	Лекция	ЛЗ: стр.34-35	
7.	Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение электрических сетей. Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В. Устройство осветительных и силовых сетей.	2	март	Лекция	Л1: лекция №2	
8.	Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В.	2	март	Лекция	Л1: лекция №2	

	Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых щитов, осветительных щитов.					
9.	Электрические нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок.	2	март	Лекция	Л1: лекция №3	
10	Определение расчётной нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях и трансформаторах.	2	март	Лекция	Л1: лекция №3	
11	Защита электрических сетей в установках напряжением до 1000 В. Виды защиты сетей напряжением до 1000 В от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях предприятий и других объектов.	2	март	Лекция	Л3: стр.113-124	
12	Определение величины тока срабатывания защитных аппаратов. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату защиты.	2	март	Лекция	Л1: лекция №4	
13	Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения, расчёт и выбор площади сечения проводников. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Активное и индуктивное сопротивления проводов и кабелей.	2	март	Лекция	Л1: лекция №5	
14	Определение потери напряжения в осветительных сетях. Расчёт нагревания и охлаждение проводников. Выбор площади сечения проводников.	2	март	Лекция	Л1: лекция №6	
15	Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов.	2	апрель	Лекция	Л3: стр.257-269	
16	Коэффициент мощности. Определение мощности компенсирующих устройств. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств.	2	апрель	Лекция	Л3: стр.124-138	
17	Внутризаводское распределение электроэнергии. Назначение, схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до и свыше 1000 В. Принципы построения схем	2	апрель	Лекция	Л1: лекция №7	

	электроснабжения. Картограммы электрических нагрузок. Виды схем электроснабжения.					
18	Лабораторное занятие № 1. Условно-графические обозначения в электрических схемах	2	апрель	Лабораторное занятие	Оформить отчет	
19	Практическое занятие № 1. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
20	Практическое занятие № 2. Расчет потерь мощности в трансформаторе	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
21	Практическое занятие № 3. Определение годовых потерь электроэнергии в трансформаторе	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
22	Практическое занятие № 4. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
23	Практическое занятие № 5. Расчет токов в линиях электроснабжения	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
24	Практическое занятие № 6. Выбор проводов по допустимому нагреву электрическим током	2	май	Практическое занятие	Оформить отчет	
25	Практическое занятие № 7. Расчет и выбор компенсирующего устройства.	2	май	Практическое занятие	Оформить отчет	
26	Практическое занятие № 8. Определение местоположения подстанции.	2	май	Практическое занятие	Оформить отчет	
27	Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Классификация подстанций, назначение и типы. Конструктивное выполнение, электрические схемы и электрооборудование главных понижающих подстанций и главных распределительных пунктов.	2	май	Лекция	Л1: лекция №8	
28	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители.	2	май	Лекция	Л1: лекция №9	
29	Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы. Измерительные трансформаторы. Конструкция и приводы высоковольтных аппаратов.	2	май	Лекция	Л1: лекция №10	
30	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Определение числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному выполнению, технико-экономическим показателям.	2	май	Лекция	Л1: лекция №11	

31	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.	2	май	Лекция	Л1: лекция №12	
32	Практическое занятие № 9. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
33	Практическое занятие № 10. Расчёт освещения цеха, выбор светильников.	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
34	Практическое занятие № 11. Изучение схемы включения однофазного счётчика активной энергии.	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
35	Практическое занятие № 12. Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
36	Практическое занятие № 13. Определение эквивалентной мощности электроприемников	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
37	Практическое занятие № 14. Распределение электрических нагрузок объекта по секциям	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
38	Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды, причины и последствия коротких замыканий Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании.	2	июнь	Лекция	Л3: стр.231-234	
39	<i>Контрольная работа</i>	2	июнь	Промежуточная аттестация	Повторить пройденный материал	
40	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям	4	апрель-июнь			
2 курс 4 семестр		78ч + 4 с/р				
1.	Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением свыше 1000 В в относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В.	2	сентябрь	Лекция	Л3: стр.234-243	
2.	Учет влияния электродвигателей при расчетах токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.	2	сентябрь	Лекция	Л1: лекция №12	
3.	Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях с учетом действия токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей распределительных устройств, силовых кабелей.	2	сентябрь	Лекция	Л1: лекция №13	
4.	Выбор токоведущих частей электрооборудования с проверкой их на действие токов короткого замыкания.	2	сентябрь	Лекция	Л1: лекция №13	

5.	Заземление и зануление в энергоустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: стр.25-28	
6.	Классификация помещений с энергоустановками. Режимы работы нейтрали в энергоустановках. Естественные заземлители. Искусственные заземлители.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №14	
7.	Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №14	
8.	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Виды, назначение и основные требования к релейной защите и устройствам автоматики в системах электроснабжения.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №15	
9.	Автоматическое включение резерва. Автоматическое повторное включение. Автоматическая частотная разгрузка.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №16	
10	Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №17	
11	Схемы управления, контроля и сигнализации. Назначение и виды щитов управления на электрических станциях и подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Работа устройства защитного отключения (УЗО).	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №18	
12	Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №19	
13	Испытание изоляции высоковольтного электрооборудования и электрических сетей. Назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования. Аппаратура для испытания изоляции.	2	октябрь	Лекция	Л1: лекция №20	
14	Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений.	2	ноябрь	Лекция	Л1: лекция №21	
15	Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Построение зон защиты стержневыми молниеотводами.	2	ноябрь	Лекция	Л1: лекция №22	
16	Практическое занятие № 15. Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
17	Практическое занятие № 15. Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	

18	Практическое занятие № 16. Определение установленной мощности, среднесменной максимальной нагрузки электроприемников	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
19	Практическое занятие № 17. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
20	Практическое занятие № 18. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
21	Практическое занятие № 19. Расчет заземляющего устройства энергоустановок	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
22	Практическое занятие № 19. Расчет заземляющего устройства энергоустановок	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
23	Практическое занятие № 20. Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
24	Практическое занятие № 21. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
25	Практическое занятие № 22. Расчет токов короткого замыкания	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
26	Практическое занятие № 22. Расчет токов короткого замыкания	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
27	Практическое занятие № 23. Проверка элементов цеховой сети	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
28	Практическое занятие № 24. Выбор и проверка силовых выключателей ВН	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
29	Практическое занятие № 25. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
30	Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей. Выбор коммутационной аппаратуры, изоляторов и проводников. Типовые зоны для размещения электрооборудования и электрических сетей. Блокировки безопасности.	2	январь	Лекция	Л1: лекция №23	
31	Осмотр, переключения и категории работ в действующих энергоустановках. Осмотр энергоустановок. Переключение в схемах электрических установок.	2	январь	Лекция	Л1: лекция №24	
32	Категории работ в действующих энергоустановках.	2	январь	Лекция		

33	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках. Оформление наряда. Порядок выдачи наряда.	2	январь	Лекция	Л1: лекция №25	
34	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках. Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №25	
35	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание предупредительных плакатов и ограждение места работы. Проверка отсутствия напряжения.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №26	
36	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Наложение и снятие заземления. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №26	
37	Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №27	
38	Меры безопасности при обслуживании энергоустановок. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Работы с электроинструментом и переносными электрическими светильниками.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №27	
39	Меры электробезопасности при обслуживании электрических сетей. Меры электробезопасности при обслуживании комплексных распределительных устройств. Работы в энергоустановках, связанные с подъемом на высоту. Меры электробезопасности при работе в цепях измерительных приборов, релейной защиты и электросчетчиков.	2	февраль	Лекция	Л1: лекция №27	
40	Практическое занятие № 26. Оформление нарядов	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
3 курс 5 семестр			80 ч			

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2028/2029 учебный год

МДК. 03.02 Теоретические основы организации монтажа, наладки, эксплуатации машин, аппаратов и установок.

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Общие вопросы эксплуатации, монтажа электрических машин и энергоустановок. Основные задачи эксплуатации.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 1	
2.	Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 1	
3.	Условия хранения электрических машин. Классификация помещений с энергоустановками.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 2	
4.	Монтаж распределительных электросетей и установок. Положение Правил устройства энергоустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации энергоустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП).	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 3	
5.	Монтаж распределительных электросетей и установок. Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 4	
6.	Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ. Общие требования к электропроводкам.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 5	
7.	Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинпроводов, осветительных энергоустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 5	
8.	Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 6	
9.	Особенности монтажа машин большой мощности напряжением свыше 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2	сентябрь	Лекция	Л2: Лекция № 6	
10	Проверка электрической части энергоустановок. Подготовка к проверке и внешний осмотр.	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 7	
11	Проверка электрической части энергоустановок. Проверка внутренних соединений обмоток.	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 7	
12	Проверка состояния изоляции крупных электрических машин и электроустановок	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 7	

	Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока.					
13	Проверка состояния изоляции крупных электрических машин и электроустановок. Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 7	
14	Определение электропривода. Структурная схема. Классификация.	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 8	
15	Механика электропривода. Механические звенья электропривода. Статические моменты сопротивления. Моменты инерции. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя. Основное уравнение движения электропривода.	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 8	
16	Понятие о механических характеристиках. Показатели работы электропривода. Установившееся движение электропривода.	2	октябрь	Лекция	Л2: Лекция № 8	
17	Практическое занятие № 1 Построение графика механической характеристики ДПТ параллельного и последовательного возбуждения	4	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
18	Практическое занятие № 2 Построение графиков механической и электромеханической характеристики трехфазного асинхронного двигателя	4	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
19	Практическое занятие № 3 Расчет механической характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором	4	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
20	Практическое занятие № 4 Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором при питании от сети .	4	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
21	Практическое занятие № 5 Проведение монтажа осветительной установки	4	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
22	Практическое занятие № 6 Изучение способов монтажа проводов и кабелей	4	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
23	Практическое занятие № 7 Проведение и оформление документации внешнего осмотра энергоустановок	4	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
24	Практическое занятие № 8 Проведение и оформление документации по проверке состояния изоляции машин постоянного и переменного тока	4	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
25	Назначение и конструкция силовых кабелей.	2	декабрь	Лекция	Л2: Лекция № 9	
26	Способы монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2	декабрь	Лекция	Л2: Лекция № 9	
27	Порядок монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2	декабрь	Лекция	Л2: Лекция № 9	

28	Конструкции кабельных муфт. Конструкция чугуновой кабельной муфты	2	декабрь	Лекция	Л2: Лекция № 9	
29	Практическое занятие № 9 Изучение порядка проведения и оформление документации осмотра кабельной линии до 1 кВ	4	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
30	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям. Работа с технической и справочной литературой	6	октябрь-декабрь	Самостоятельная работа		
4 курс 7 семестр4		76 ч +6 с/р				
1.	Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2	январь	Лекция	Л2: Лекция № 9	
2.	Виды и причины повреждений кабельных линий.	2	январь	Лекция	Л2: Лекция № 9	
3.	Виды и причины повреждений кабельных линий.	2	январь	Лекция	Л2: Лекция № 9	
4.	Зубчатые передачи. Классификация, элементы зубчатых колёс, основной закон зацепления. Виды зубчатых зацеплений (эвольвентное, циклоидальное, часовое, цевочное).	2	январь	Лекция	Л2: Лекция № 10	
5.	Геометрия эвольвентных профилей. Расчёт элементов привода.	2	январь	Лекция	Л2: Лекция № 10	
6.	Материалы зубчатых колес. Способы упрочнения зубьев. Определение допускаемых напряжений. Коэффициенты нагрузки.	2	январь	Лекция	Л2: Лекция № 10	
7.	Расчёт цилиндрических зубчатых передач.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 10	
8.	Определение межосевых расстояний, модуля и числа зубьев, основных геометрических параметров передачи, сил действующих в зацеплении, контактной и изгибной прочности зубьев.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 10	
9.	Конструирование валов. Материалы, расчёты валов на прочность. Соединения вал -ступица.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 11	
10	Основные способы осевого фиксирования колёс. Регулирование осевого положения колёс.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 11	
11	Практическое занятие № 10 Кинематический и силовой расчет приводного устройства	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
12	Практическое занятие № 11 Расчет вала	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
13	Практическое занятие № 12 Расчет зубчатого редуктора	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
14	Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 12	
15	Осмотры электрических машин и электроприводов. Периодичность осмотров.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 13	

16	Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.	2	февраль	Лекция	Л2: Лекция № 14	
17	Особенности выбора аппаратов защиты, контроля электрооборудования	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 15	
18	Особенности выбора аппаратов защиты, контроля электрооборудования	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 15	
19	Общие понятия о регулировании скорости. Допустимая нагрузка на двигатель. Синхронное вращение электроприводов	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 16	
20	Переходные процессы в электроприводе. Общие сведения о переходных процессах.	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 17	
21	Переходные процессы при линейных и нелинейных характеристиках двигателя. Электромеханическая постоянная времени	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 17	
22	Расчет пусковых, тормозных и регулировочных сопротивлений. Расчет сопротивлений двигателей постоянного тока.	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 18	
23	Расчет сопротивлений асинхронного двигателя. Построение пусковой диаграммы. Расчет сопротивлений	2	март	Лекция	Л2: Лекция № 18	
24	Практическое занятие № 13 Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
25	Практическое занятие № 14 Настройка преобразователя частоты и тиристорного преобразователя.	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
26	Практическое занятие № 15 Исследование системы управления двигателя постоянного тока автоматизированного электропривода	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
27	Практическое занятие № 16 Изменение частоты вращения АД изменение частоты питающего напряжения	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
28	Практическое занятие № 17 Выбор электропривода компрессора	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
29	Практическое занятие № 18 Построение пусковой диаграммы.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
30	Практическое занятие № 19 Расчет сопротивлений	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
31	Практическое занятие № 20 Расчет мощности и выбор двигателя для кратковременного режима работы	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
32	Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики. Выбор типа и размещение светильников.	2	апрель	Лекция	Л2: Лекция № 19	
33	Практическое занятие № 21 Расчет освещения производственного помещения методом удельной мощности	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	

34	Практическое занятие № 22 Расчет прожекторного освещения	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
35	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям. Работа с технической и справочной литературой	10	февраль-апрель	Самостоятельная работа		
36	Дифференцированный зачет	2	апрель	Промежуточная аттестация		
4 курс 8 семестр		70 ч + 10 с/р				
Всего		162 ч				

3.4. Учебно-методическое обеспечение

3.4.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913632>
2. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492855>
3. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/49114>
4. Олифиренко, Н. А. Проверка и наладка электрооборудования (ПМ.02): Учебное пособие (ФГОС) / Олифиренко Н.А., Галанов К.Д., Овчинникова И.В. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2018. - 279 с. (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-222-28645-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/977553>
5. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1743578>
6. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-844-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138794>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Курс лекций по МДК. 03.01 Основы электроснабжения объектов отрасли
2. Курс лекций по МДК. 03.02 Теоретические основы организации монтажа, наладки, эксплуатации машин, аппаратов и установок.
3. Портал ГАРАНТ.РУ (Garant.ru): информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
4. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>
5. Котеленец Н.Ф. Техническая эксплуатация, диагностика ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф.

образования / Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин. – 3-е изд., стер. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2023.-320с.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1. Планируемые результаты

Код ОК, ПК,	умения	знания	навыки	Наименование занятия
ОК.01	– оценивать производственно-технических показатели работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах,	– правила эксплуатации электротехнических установок	-	Лекции Практические занятия
ОК.04	– проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние,	– документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок,	-	Лекции Практические занятия
ОК.07	– проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок.	– технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок	-	Лекции Практические занятия
ОК.09	– пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок,	– документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок	-	Лекции Практические занятия
ПК 3.1	– оценивать производственно-технических показатели работы энергоустановок в штатном и	– правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства	– проведения проверки технического состояния электрооборудования	Лекции Практические занятия

	аварийном режимах, – проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние	работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.	энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе,	
ПК 3.2	- проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок.	– документы, регламентирующая деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.	- выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации.	Лекции Практические занятия

4.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по МДК и профессиональному модулю проводится в следующих формах:

№п/п	семестр	формат
МДК.03.01 Основы энергоснабжения объектов отрасли		
1	4	Контрольная работа
2	5	Экзамен
МДК.03.02 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок		
1	7	Семестровый контроль
2	8	Дифференцированный зачет
ПМ.03		
3	8	Экзамен по модулю

ФОС ПА МДК.03.01 Основы энергоснабжения объектов отрасли

Планируемые результаты

Компетенции	умения	знания	навыки
и			

ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> – оценивать производственно-технических показатели работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах, – проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние, 	<ul style="list-style-type: none"> – документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок. 	<ul style="list-style-type: none"> – проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе,
--------	---	--	--

4 семестр: контрольная работа

Порядок проведения контрольной работы

1. Подготовка:

- Преподаватель готовит 2 варианта равной сложности.
- Аудитория обеспечивается листами для черновики.
- Студентам разрешается использовать: инженерный непрограммируемый калькулятор, справочная литература.
- Студентам запрещено: пользоваться средствами связи, конспектами, обмениваться материалами.

2. Инструктаж (5-7 минут в начале занятия):

- Объявляется тема, время (90 мин), структура работы и максимальные баллы.
- Оглашаются критерии оценки и шкала перевода в оценку.
- Даются указания по оформлению работы:
 - Заполнить шапку (ФИО, группа, вариант).
 - Ответы на **Часть 1** писать в бланке.
 - Решения **Частей 2 и 3** – на обратной стороне или отдельных листах с указанием номера задачи.

3. Ход работы (80 минут):

- Преподаватель контролирует самостоятельность выполнения.
- За 30 и 10 минут до конца объявляется оставшееся время.
- Консультации носят исключительно уточняющий характер (по формулировкам заданий).

4. Завершение (5 минут):

- По истечении времени работы собираются.
- Собираются все материалы (бланки, черновики).

Критерии оценки контрольной работы

Балльная структура:

Часть 1: 25 баллов (вопросы 1.1 – по 1 баллу, 1.2 – по 2 балла).

Часть 2: 45 баллов (задача 2.1 – до 20 баллов, задача 2.2 – до 25 баллов).

Часть 3: 20 баллов.

Итого: 90 баллов.

Оценка заданий:

Часть 1: Баллы начисляются за каждый верный элемент ответа.

Часть 2:

Задача 2.1: Оценка за правильность формул, точность расчетов, корректность выбора по справочнику, полноту вывода (5+5+5+5).

Задача 2.2: Оценка за понимание функций аппаратов (5), обоснованность выбора схем защиты (5), логичность описания последовательности действий (10), практичность предложения по дополнительному аппарату (5).

Часть 3: Оценка за корректность расчета (5 б.), техническую грамотность схемы (5 б.), глубину и комплексность обоснования (10 б.).

Шкала перевода в пятибалльную оценку:

«5» (Отлично): 81 – 90 баллов

«4» (Хорошо): 61 – 80 баллов

«3» (Удовлетворительно): 45 – 60 баллов

«2» (Неудовлетворительно): менее 45 баллов

Оценка «3» выставляется при условии, что студент набрал не менее 50% от максимального балла (45/90) и обязательно выполнил расчетную задачу (2.1) в объеме не менее 50%.

Примерное задание на контрольную работу

Вариант 1

Часть 1. Теоретические вопросы и задания с кратким ответом (Базовый уровень)

Максимальный балл: 25

1.1. Выберите один или несколько правильных ответов (1 балл за каждый верный выбор):

1. К схемам внутривзаводского электроснабжения НЕ относится:
2. а) Радиальная
б) Магистральная
в) Треугольник
г) Смешанная (радиально-магистральная)
3. Для защиты силовых трансформаторов от внутренних повреждений применяют:
4. а) Автоматический выключатель
б) Разъединитель
в) Газовое реле (РГЧ)
г) Предохранитель ПКТ
5. Аппарат, предназначенный для оперативных коммутаций в цепи без нагрузки:
6. а) Выключатель нагрузки
б) Масляный выключатель
в) Разъединитель
г) Короткозамыкатель

1.2. Дайте краткое определение или ответ (2 балла за каждый вопрос):

4. Что такое «глубокая вводная подстанция» (ГПП) и какова её основная роль в системе внутривзаводского электроснабжения?
5. Перечислите три основных фактора, влияющих на выбор числа трансформаторов цеховой подстанции.
6. Объясните назначение и принцип действия **разъединителя**. Чем он принципиально отличается от выключателя?

Часть 2. Расчетные и ситуационные задачи

Максимальный балл: 45

2.1. Задача на выбор мощности трансформатора (20 баллов).

На цеховую трансформаторную подстанцию (ТП) завода подключена группа электроприёмников с расчётной активной мощностью $P_p = 850$ кВт и коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0.75$.

1. Рассчитайте полную расчётную мощность (S_p) цеха в кВА.
2. Определите необходимую номинальную мощность одного трансформатора ($S_{тр.ном}$) для варианта с **одной трансформаторной подстанцией** без резервирования. Коэффициент загрузки трансформатора в нормальном режиме принять $\beta = 0.7$.
3. Выберите по справочным данным (условно) ближайший стандартный номинальный силовой трансформатора (например, 400, 630, 1000, 1600 кВА). Обоснуйте свой выбор с точки зрения коэффициента загрузки.
4. Рассмотрите вариант с **двумя трансформаторами** на подстанции. Какую номинальную мощность каждого трансформатора вы выберете, учитывая условие работы при отключении одного из них с допустимой перегрузкой? Сделайте вывод о преимуществах и недостатках одно- и двухтрансформаторной схем.

2.2. Задача на анализ схемы и аппаратов (25 баллов).

Дана упрощенная схема питания цеха от ГПП через цеховую ТП 10/0.4 кВ.

- На стороне 10 кВ ТП установлен **высоковольтный разъединитель и предохранители**.
- На стороне 0.4 кВ установлен **вводной автоматический выключатель (автомат)**, от которого питаются несколько распределительных шкафов.

Вопросы:

1. Какие **функции** выполняет каждый из указанных аппаратов (разъединитель, предохранитель, автоматический выключатель) в данной схеме?
2. Почему на стороне 10 кВ часто применяют связку «разъединитель + предохранитель» вместо вакуумного выключателя? В каких случаях это допустимо?
3. **Ситуация:** Произошло короткое замыкание в одном из распределительных шкафов на стороне 0.4 кВ. Опишите **последовательность действий аппаратов защиты и последовательность оперативных переключений** персонала для отключения повреждённого участка и восстановления питания остальных потребителей. Какие аппараты для этого используются?
4. Предложите, какой дополнительный аппарат контроля или учета вы бы установили на данной ТП и для каких целей.

Часть 3. Комплексное задание

Максимальный балл: 20

3.1 «Проект модернизации электроснабжения участка»

В механическом цехе существует участок с устаревшим оборудованием и схемой электроснабжения. Планируется его модернизация с установкой 5 новых станков с ЧПУ (каждый: $R_{ном} = 30 \text{ кВт}$, $\cos \varphi = 0.85$, $k_i = 0.65$). Существующая одотрансформаторная ТП 10/0.4 кВ с трансформатором 400 кВА работает с перегрузкой.

Задание:

1. **Расчетное:** Определите, достаточно ли мощности существующего трансформатора (400 кВА) для питания нового участка вместе со старой нагрузкой цеха ($S_{стар} = 250 \text{ кВА}$). Сделайте вывод о необходимости замены/добавления трансформатора.
2. **Графическое:** Изобразите или опишите словами рекомендуемую вами **радиальную схему** электроснабжения нового участка от шин 0.4 кВ цеховой ТП. Укажите, какие аппараты защиты и управления (автоматы, рубильники, УЗО – если нужно) вы предусмотрите у каждого станка и на вводе участка.
3. **Обоснование:** Дайте комплексное обоснование ваших решений по пунктам 1 и 2, ссылаясь на принципы надёжности, безопасности и экономичности внутризаводского электроснабжения.

5 семестр: экзамен

Порядок проведения экзамена

Экзамен по МДК.03.01 Основы энергоснабжения объектов отрасли проводится в

соответствии с учебным планом и является формой промежуточной аттестации обучающихся в 5 семестре на 3 курсе.

Экзамен в форме тестирования проводится в аудитории специальных дисциплин или в компьютерном классе. Дополнительные материалы и оборудование: не предоставляются.

Сложность вариантов одинакова.

Количество вариантов тестов – 5

Экзамен проводится строго по утвержденному расписанию.

Студенты допускаются в аудиторию при наличии зачетной книжки и документа, удостоверяющего личность.

Преподаватель (комиссия) проводит инструктаж: объявляет цели, правила, время выполнения, порядок заполнения бланков, критерии оценки и правила поведения.

Выдача материалов и начало тестирования:

При компьютерном тестировании: тест начинается одновременно для всей группы по команде преподавателя.

При письменном тестировании: студентам выдаются проштампованные (или подписанные) бланки теста где студент указывает ФИО, группу, номер варианта (если применимо).

Варианты распределяются случайным образом.

Процесс тестирования:

Во время теста запрещается: пользоваться мобильными телефонами, любыми средствами связи, справочными материалами (если тест не объявлен как "открытый"), разговаривать, обмениваться любыми предметами.

Разрешается задавать вопросы организатору только по процедуре проведения, а не по содержанию заданий.

Преподаватель (члены комиссии) осуществляют контроль за соблюдением дисциплины.

Студент может сдать работу досрочно, покинув аудиторию тихо, чтобы не мешать другим.

Завершение тестирования:

По истечении отведенного времени все работы (бланки) сдаются преподавателю.

При компьютерном тестировании система автоматически завершает сеанс и сохраняет результаты.

Обработка результатов и их объявление

Проверка (компьютерная или ручная по ключу) осуществляется в день проведения экзамена.

Особые случаи

Студенты, не явившиеся на тестирование: Отмечаются в ведомости отметкой "не явился" с указанием причины (при наличии уважительной причины).

Нарушение процедуры: При обнаружении факта списывания или использования запрещенных средств студент удаляется из аудитории, его работа аннулируется с оценкой "неудовлетворительно".

Пересдача: Порядок пересдачи регулируется локальными нормативными актами образовательного учреждения

Критерии оценки

Оценка	Тесты (процент верных ответов)
5	90-100%
4	70-89%
3	50-69%
2	0-49%

Пример экзаменационного теста

Рассмотрено цикловой комиссией «___» января 2028 г. Председатель ЦК _____	ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум» Экзаменационный тест по МДК 03.01 «Основы электроснабжения отрасли» (В1) Специальность <u>13.02.13</u> Курс III Семестр 5 2027/2028 у.г.	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ «___» января 2028 г.
---	--	--

студента группы ЭО-3-2 _____

		(Ф.И.О. студента)	
№ п/п	Вопрос	Варианты ответов	Ответ
1.	В каких районах располагаются ГРЭС?	а) на горных реках б) в районах энергетических запасов в) в районах потребления электроэнергии	
2.	Какая из схем соединений электростанции более надежна с точки зрения бесперебойности электроснабжения?	а) односекционная б) двухсекционная	
3.	Что обозначают буквы ДЦ в маркировке трансформаторов?	а) масляное охлаждение б) масляное охлаждение с воздушным дутьем в) охлаждение с воздушным дутьем и принудительной циркуляцией масла	
4.	Для каких целей используют разъединители в системах электроснабжения?	а) для разъединения и переключения участков сети под напряжением б) для разъединения и переключения участков сети без напряжения в) для создания искусственного к.з.	
5.	Каким образом расшифровывается маркировка ААБ?	а) алюминиевый провод в алюминиевой оболочке бронированный б) алюминиевый кабель в алюминиевой оболочке бронированный в) двухжильный алюминиевый кабель бронированный	
6.	Какая из схем считается наиболее предпочтительной для выполнения внутрипроизводственных сетей?	а) «блок-трансформатор-магистраль» б) магистральная в) радиальная	

7.	Выберите верную формулу для выбора плавкой вставки предохранителя?	а) $I_{вст} \geq \frac{I_{пуск}}{2,5}$ б) $I_{вст} \geq I_{пуск}$ в) $I_{вст} \geq I_{ном}$	
8.	При каких условиях применяются бронзовые провода?	а) во взрывоопасных помещениях б) во влажных помещениях в) при больших пролетах	
9.	Угловые опоры применяют для...	а) предотвращения аварийных обрывов проводов б) для изменения направления воздушных линий в) для прямых участков линий	
10.	Какой должна быть глубина прокладки кабеля от поверхности земли?	а) 0,7 м б) 0,5 м в) 1,7 м	
11.	Какую высоту должен иметь полупроходной туннель для прокладки кабеля?	а) 0,7 м б) 1,5 м в) 1,7 м	
12.	Какое количество трансформаторов устанавливается на подстанции для электроснабжения потребителей 3-й категории надежности?	а) 1 б) 2 в) 3	
13.	От чего защищают линию электроснабжения предохранители?	а) от к.з. б) от перегрева в) от перенапряжения	
14.	Для каких целей предназначены кабельные воронки?	а) для изоляции кабеля б) для разделки кабеля в) для защиты кабеля от механических повреждений	
15.	По какому току выбирается сечение кабеля?	а) по I_{max} б) по $I_{ном}$ в) по $I_{пуск}$	
16.	Сопоставьте цветовую маркировку фаз	а) А – Ж В – З С – К б) А – К В – З С – Ж в) А – З В – Ж С – К	
17.	Завершите определение: совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе	а) электроустановкой б) электроэнергетической системой в) энергетической системой г) электростанцией	

	производства, преобразования, передачи и распределении электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом называется		
--	--	--	--

ФОС ПА МДК.03.02 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок

7 семестр: семестровый контроль

Порядок проведения

Семестровый контроль по МДК.03.02 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок проводится в соответствии с учебным планом и является формой промежуточной аттестации обучающихся в 7 семестре на 4 курсе.

Итоговая оценка за семестр выставляется по текущим семестровым оценкам как среднее арифметическое по правилам математического округления.

8 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения

Дифференцированный зачет по МДК.03.02 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок проводится в соответствии с учебным планом и является формой промежуточной аттестации обучающихся в 8 семестре на 4 курсе.

Студенту предлагается ответить на 2-3 вопроса из разных блоков (например, 1 вопрос по организации, 1 по ТО и 1 по оборудованию), что позволяет комплексно оценить его подготовку

Критерии оценивания

Оценка	теоретические вопросы
5	<p>Ответ исчерпывающий, полный, без существенных пропусков, четко структурирован (введение, основная часть, вывод/пример), логически выстроен. Студент глубоко раскрывает суть вопроса, демонстрирует понимание взаимосвязей. Приводит точные определения, формулы (если требуются), характеристики, ссылается на нормативные документы (ПУЭ, ПТЭЭП и т.д.), аргументирует свои положения, приводит практические примеры из будущей профессиональной деятельности, сравнивает, делает обоснованные выводы.</p> <p>Студент уверенно и правильно отвечает на дополнительные вопросы, углубляя и расширяя свой первоначальный ответ.</p>
4	<p>Ответ полный по основному содержанию, но с незначительными неточностями или неполным раскрытием второстепенных деталей, четко структурирован (введение, основная часть, вывод/пример), логически выстроен. Студент показывает уверенное знание материала, но может испытывать затруднения при углубленном объяснении причинно-следственных связей.</p> <p>Студент уверенно и правильно отвечает на дополнительные вопросы, углубляя и расширяя свой первоначальный ответ.</p>
3	<p>Ответ дан в общих чертах, основные положения изложены, но поверхностно.</p>

	Логика изложения в целом сохранена, но возможны незначительные нарушения последовательности. Имеются существенные пробелы в деталях, возможны ошибки в терминологии. Студент воспроизводит материал по памяти, но не всегда может его объяснить или применить, аргументация присутствует, но может быть недостаточно развернутой или не всегда точной. Студент отвечает на дополнительные вопросы с затруднением, частично или после наводящих подсказок.
2	Ответ неполный, фрагментарный, с грубыми ошибками в основных понятиях, бессистемный, хаотичный, представляет собой набор разрозненных фактов. Отсутствует логическая связь между частями ответа, аргументация слабая или отсутствует. Студент не может сформулировать ключевые положения, не знает нормативной базы. Обнаружено непонимание сути вопроса. Студент не может ответить на уточняющие вопросы, что выявляет пробелы в знаниях.

Примерные задания для проведения дифференцированного зачета

Блок 1: Организация эксплуатации и нормативная база

Дайте определение термину «эксплуатация электрооборудования». Каковы основные задачи службы главного энергетика (электроцеха) на предприятии?

Опишите систему планово-предупредительного ремонта (ППР). Что такое межремонтный период, и от чего зависит его продолжительность для силового трансформатора?

Назовите основные нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию электроустановок (ПТЭЭП, ПОТ, ПУЭ). Какова сфера действия каждого из них?

Что такое «техническая документация» на электрооборудование? Перечислите и охарактеризуйте основные эксплуатационные документы (паспорт, журналы, исполнительные схемы).

Блок 2: Техническое обслуживание (ТО) и методы диагностики

В чем разница между техническим обслуживанием (ТО), текущим ремонтом (ТР) и капитальным ремонтом (КР)? Приведите примеры работ для каждого вида на примере асинхронного двигателя.

Перечислите и охарактеризуйте основные виды и методы контроля при ТО: визуальный, тепловизионный, проверка изоляции. Какие приборы используются для каждого метода?

Что понимают под «неразрушающим контролем»? Опишите метод измерения сопротивления изоляции мегомметром: цель, периодичность, подготовка объекта, техника безопасности.

Каковы основные причины нагрева контактных соединений в распределительных устройствах? Как и с какой периодичностью проводится их проверка?

Блок 3: Эксплуатация основных видов электрооборудования

Опишите типовой объем работ при техническом обслуживании силового масляного трансформатора 10/0.4 кВ. На что в первую очередь обращают внимание при его внешнем осмотре?

Каковы основные неисправности асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором? По каким признакам (звук, нагрев, вибрация) можно предварительно диагностировать неисправность?

Объясните порядок и ключевые пункты проверки автоматического выключателя перед вводом в эксплуатацию и в процессе ТО.

Каковы особенности эксплуатации и ТО аккумуляторных батарей (АКБ), используемых в качестве оперативного тока на подстанциях?

Блок 4: Электробезопасность и надежность

Раскройте содержание организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках (оформление наряда-допуска, распоряжения, перечень лиц, ответственных за безопасность работ).

Что такое «надежность электрооборудования»? Какие показатели ее характеризуют (коэффициент готовности, наработка на отказ, среднее время восстановления)? Как эксплуатация влияет на надежность?

Объясните, для чего и как проводится тренировка (прожиг) контактов аппаратов управления (пускателей, контакторов).

Что такое «электрическая дуга» в коммутационных аппаратах? Какие средства защиты от нее применяются в ячейках КРУ и как они влияют на эксплуатационные требования?

Блок 5: Анализ режимов работы и устранение неисправностей

Как по показаниям счетчиков активной и реактивной энергии проанализировать режим работы электроустановки? Что такое коэффициент мощности и как его можно повысить?

Опишите порядок действий персонала при обнаружении задымления или возгорания в электроустановке. Какие первичные средства тушения можно и нельзя применять?

Составьте алгоритм поиска неисправности в цепи управления электродвигателем (например, двигатель не запускается от кнопки «Пуск»). Какие этапы проверки вы предложите?

Какие эксплуатационные факторы приводят к ускоренному старению и выходу из строя кабельных линий? Как организован надзор за кабельными трассами?

ОДОБРЕН

Решением цикловой комиссии

_____ (наименование предметно-цикловой комиссии)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от « ____ » _____ 2022 г. № _____ /УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»

_____ А.К. Шолохов

**Лист регистрации изменений и дополнений,
внесенных в рабочую программу учебной дисциплины**

_____ (наименование дисциплины)

по профессии/специальности _____ на 20__/20__ уч.
г.

(код, наименование профессии/специальности)

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ изменения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменённых	новых	аннулированных	