

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
«24» февраля 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ03 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий
базовой подготовки
Квалификация: техник**

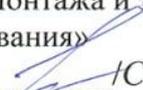
Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» января 2018г. №44.

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой
комиссией «Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»
Председатель  /С.Б.Меняшева
Протокол № 6 от 17.02.2021г.

Методической комиссией МпК

Протокол №3 от 24.02.2021г.

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Екатерина Игоревна
Храмцова

Рецензент: Заместитель директора ООО «ТЕМП-Р.О.С.С.»  / Куликов А.С./

Рецензент: Зам. директора по научно-методической работе ГАПОУ ЧО
«Политехнический колледж», к.п.н  / Сизоненко Л.Н./



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей	4
1.1 Область применения рабочей программы	4
1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
2.1. Структура профессионального модуля ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей	9
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей.....	10
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
3.1 Материально-техническое обеспечение.....	18
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы.....	18
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	26
4.1 Текущий контроль	26
4.2 Промежуточная аттестация	26
4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике	27
4.2.2 Экзамен (квалификационный).....	30
Приложение 1.....	32
Приложение 2.....	33
Приложение 3.....	35
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	36

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Рабочая программа составлена для очной формы обучения

1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль ПМ03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ОПЦ.01 Техническая механика
- ОПЦ.02 Инженерная графика
- ОПЦ.03 Электротехника
- ОПЦ.04 Основы электроники
- ОПЦ.06 Электрические измерения
- ОПЦ.07 Основы микропроцессорных систем управления в энергетике
- ОПЦ.08 Основы автоматики и элементы систем автоматического управления
- ОПЦ.09 Охрана труда и безопасность работ в электроустановках
- ОПЦ.12 Материаловедение

1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности ВД02 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
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 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей
ПК 3.1	Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности
ПК 3.2.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий

ПК 3.3.	Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей
ПК 3.4.	Участвовать в проектировании электрических сетей

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ПК/ ОК	иметь практический опыт (ПО)	Уметь (У)	Знать (З)
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	ПО1. организации и выполнении монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей;	У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж воздушных и кабельных линий; У3. выполнять монтаж воздушных и кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности; У4. выполнять приемо-сдаточные испытания; У5. оформлять протоколы по завершении испытаний; У 6. выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий; У9. обосновывать своевременный вывод линий электропередачи в ремонт, составлять акты и дефектные ведомости У10. диагностировать техническое состояние и остаточный ресурс линий электропередачи и конструктивных элементов посредством визуального наблюдения и инструментальных обследований, и испытаний; У11. контролировать режимы функционирования линий электропередачи, определять неисправности в их работе; У12. составлять заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи У 13. разрабатывать предложения по оперативному, текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи;	31. требования приемки строительной части под монтаж линий; 32. отраслевые нормативные документы по монтажу и приемо-сдаточным испытаниям электрических сетей; 33. номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий; 34. технологию работ по монтажу воздушных и кабельных линий в соответствии с современными нормативными требованиями; 35. методы наладки устройств воздушных и кабельных линий; 37. нормативные правовые документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; 38. технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе; 39. методы устранения неисправностей в работе линий электропередачи и ликвидации аварийных ситуаций; 310. технологии производства работ по техническому

		<p>У 14. обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования, инструмента и приспособлений;</p> <p>У15. контролировать исправное состояние, эффективную и безаварийную работу линий электропередачи;</p> <p>У 16. проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>У 17. оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>У 18. обосновывать своевременный вывод линий электропередачи в ремонт, составлять акты и дефектные ведомости;</p>	<p>обслуживанию и ремонту линий электропередачи;</p> <p>311. технологии производства работ по эксплуатации элементов линий электропередачи;</p> <p>312. конструктивные особенности и технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые на сетях 0,4-20 кВ;</p> <p>313. технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>
ПК 3.4	ПО2. проектировании электрических сетей;	<p>У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;</p> <p>У7. выполнять расчет электрических нагрузок, осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения;</p> <p>У8. выполнять проектную документацию с использованием персонального компьютера;</p>	<p>33. номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</p> <p>36. основные методы расчета и условия выбора электрических сетей;</p> <p>37. нормативные правовые документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>38. технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе;</p> <p>312. конструктивные особенности и технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые на сетях 0,4-20</p>

			кВ;
ОК 01	ПО1. ПО2.	<p>У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>У01.2 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи\проблемы;</p> <p>У01.3 разделять комплексные задачи на подзадачи; отслеживать процесс исполнения задач, с помощью цифровых инструментов;</p> <p>У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>У01.5 составлять план действий;</p> <p>У01.6 определить необходимые ресурсы;</p> <p>У01.8 абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий;</p> <p>У01.9 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>У01.10 реализовать составленный план;</p> <p>У01.11 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;</p> <p>У01.12 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p>	<p>301.1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>301.2 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения;</p> <p>301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>301.4 структуру плана для решения задач;</p> <p>301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>301.7 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>301.9 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p>
ОК 02	ПО2.	<p>У02.1 определять задачи для поиска информации;</p> <p>У02.2 искать информацию в сети Интернет, с использованием фильтров и ключевых слов;</p> <p>У02.4 применять программные решения для структурирования и систематизации информации;</p> <p>У02.5 оценивать данные на достоверность;</p> <p>У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска с</p>	<p>302.1 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>302.2 нормы интеллектуальной собственности, лицензий и др. норм при публикации и скачивании контента;</p> <p>302.3 формат оформления результатов поиска</p>

		помощью цифровых инструментов; У02.7 оформлять результаты поиска;	информации; 302.3 приемы структурирования информации;
ОК 03	ПО2.	У03.1 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; У03.2 ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;	303.1 содержание актуальной нормативно-правовой документации; 303.3 современная научная и профессиональная терминология;
ОК 04	ПО1. ПО2.	У04.3 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	304.9 принципы, приемы и практики эффективной командной работы;
ОК 05		У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	305.8 правила оформления документов;
ОК 07	ПО1.	У07.2 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; У07.3 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;	307.2 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности; 307.3 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; 307.4 пути обеспечения ресурсосбережения;
ОК 09	ПО1. ПО2.	У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У09.2 использовать современное программное обеспечение;	309.1 современные средства и устройства информатизации; 309.2 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
ОК10	ПО2.	У10.7 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	310.3 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей

Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.										
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Объем ОП, час с учетом практик	Самостоятельная работа	с преподавателем								Промежуточная аттестация
									Всего	в том числе							
										в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект (работа)	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ПК3.4 ОК 01-05, ОК07, ОК09-10	Раздел 1. Проектирование электрических сетей МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий	7	-	-	-	-	110	8	84	20	30	26	20	-	8	18	
ПК3.1-ПК3.3 01-05, ОК07, ОК09-10	Раздел 2. Организация и производство монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей. МДК.03.02 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей	7	-	-	-	-	142	8	116	20	40	48	20	-	8	18	
ПК3.1-ПК3.3 01-05, ОК07, ОК09-10	Учебная практика		8				36			36							
ПК3.1-ПК3.4 01-05, ОК07,	Производственная (по профилю специальности) практика, час.		8				36			36							

ОК09-10																
ПК 3.3 ОК 1, 4, 5	Экзамен (квалификационный)	6					12									12
	Всего (форм аттестации/час):	3	2	-	-	-	336	16	200	112	70	74	40	-	16	48

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей

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) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Проектирование электрических сетей			
МДК03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий		110	ПК 3.4; 01-05, ОК07, ОК09-10
Введение	Содержание Входное тестирование. Цели и задачи курса, связь с другими общепрофессиональными дисциплинами и МДК. Исторический обзор развития электрических сетей. Развитие энергосистем России. Краткая характеристика развития электрических сетей за рубежом. Области применения сетей различных видов и напряжений.	2	33, 37, 38, 312, 301.3, 301.4, 302.1, 302.3, 303.1, 303.3, 304.9, 305.8, 307.2, 307.3, 307.4, 309.1, 309.2, 301.8, 302.2, 303.2
Тема 1. Основное электрооборудование электрических станций и подстанций	Содержание 1. Синхронные генераторы 2. Шинные конструкции и изоляторы 3. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы 4. Выключатели высокого напряжения 5. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители 6. Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы 7. Измерительные трансформаторы	8	
Тема 2. Конструктивное	Содержание 1. Выбор напряжения электрической сети. Принципы построения схем	10	У1, У7, У8, 33, 36, 37, 38, 312,

исполнение электрических сетей	электроснабжения и картограммы электрических нагрузок		У01.1, У01.2, У01.3, 301.3, 301.4, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, 302.1, 302.3, У03.1, У03.2, 303.1, 303.3, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, У07.4, У09.1, 307.3, 307.4, У09.1, У09.2, 309.1, 309.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2, 301.8, 302.2, 303.2
	2. Выбор числа и мощности трансформаторов. Виды схем электроснабжения. Техно-экономическая оценка вариантов схем электроснабжения		
	3. Конструктивное исполнение электрических сетей напряжением свыше 1000В		
	4. Выбор площади сечения проводов и жил кабелей		
	5. Назначение и классификация подстанций		
	6. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций		
	7. Распределительные устройства		
	В том числе практических / лабораторных занятий	18	
	Практическое занятие № 1 Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанции	4	
	Практическое занятие № 2 Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов	2	
	Практическое занятие № 3 Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой подстанции	2	
	Практическое занятие № 4 Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе	2	
	Практическое занятие № 5 Расчет и выбор компенсирующего устройства	4	
Практическое занятие № 6 Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электропередач	2		
Практическое занятие № 7 Выбор и проверка силовых выключателей ВН	2		
Тема 3. Токи короткого замыкания	Содержание		
	1. Измерение тока короткого замыкания в трехфазной цепи при коротком замыкании	4	
	2. Расчет токов короткого замыкания		
	3. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы		
	4. Выбор и проверка токоведущих частей, изоляторов и аппаратов		
	В том числе практических / лабораторных занятий	8	
	Практическое занятие № 8 Расчет токов короткого замыкания	4	
Практическое занятие № 9 Проверка элементов цеховой сети	4		
Тема 4. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения	Содержание		
	1. Основные понятия, виды и классификация релейных защит	4	
	2. Токовая и дифференцированная защиты		
	3. Защита силовых трансформаторов и сетей		
	4. Автоматизация систем электроснабжения		

	5. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения		У02.6, У02.7,
	В том числе практических / лабораторных занятий	20	302.1, 302.3,
	Лабораторная работа № 1 Техника безопасности	2	У03.1, У03.2,
	Лабораторная работа № 2 Моделирование максимально-токовой защиты	4	303.1, 303.3,
	Лабораторная работа № 3 Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи	4	У04.2, 304.9,
	Лабораторная работа № 4 Моделирование дифференцированной защиты линии электропередачи	4	У05.3, 305.8,
	Лабораторная работа № 5 Моделирование дифференцированной защиты трансформатора	2	У07.2, У07.3307.2,
	Лабораторная работа № 6 Автоматическое включение резервного питания нагрузки	2	307.3, 307.4 У09.1,
	Лабораторная работа № 7 Анализ аварийных режимов	2	У09.2, 309.1,
Тема 5. Элементы техники высоких напряжений в системах электроснабжения	Содержание	2	309.2, У01.4,
	1. Испытание изоляции		У01.11, У02.2,
	2. Защита от перенапряжений		У02.4, У09.1,
			У09.2, 301.8,
			302.2, 303.2
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1.			
1. Практическое задание: Стандарты SAIDI и SAIFI. Концепция умных сетей и цифрового РЭС. Системы интеллектуального учета электроэнергии. Концепция Grid		8	37, 38
2. Тестирование			
Промежуточная аттестация: Экзамен		18	У7, 33, 38, 312 303.1, 307.4, У01.11, 303.2
Консультации		8	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У01.8, У01.11, У02.4, У03.2, У01.5, У01.6, У01.9, У05.3, У09.1, У09.2 У10.7
1. Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками. Построение картограммы электрических нагрузок.			
2. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью.			
3. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки. Определение мощности компенсирующих устройств (статических конденсаторов).			

4. Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников. Назначение, принцип действия и устройство высоковольтных автоматических выключателей.			
Раздел 2. Организация и производство монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей			
МДК.03.02 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей		142	ПК 3.1- ПК3.3, 01-05, ОК07, ОК09-10
Введение	Содержание	2	У2, У14, У16, 31, 32, 38, 312 У01.1, У01.2, У01.3, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4, У09.1, 309.1, 309.2, У10.7, 310.3
	Цели и задачи курса, связь с другими общепрофессиональными дисциплинами и МДК. Общая характеристика монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей. Входной контроль		
Тема 1. Монтаж электрических сетей		56	
Тема 1.1. Монтаж оборудования подстанций выше 1кВ	Содержание	4	У2, У3, У12, У14, 32, 33, 34, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4,
	1. Технология монтажа КРУ внутренней установки		
	2. Технология монтажа КРУ наружной установки		
	3. Технология монтажа вторичных цепей		
	4. Технология монтажа КТП		
	5. Технология монтажа ОРУ и подстанций		
	В том числе практических / лабораторных занятий	6	
Практическое занятие №1. Чтение маркировок электрооборудования подстанций	2		
Практическое занятие №2. Чтение электрических схем электрических станций	4		
Тема 1.2 Монтаж кабельных линий	Содержание	6	У2, У3, У12, У14, 32, 33, 34, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4,
	1. Технология монтажа кабельных линий: конструкции, способы прокладки		
	2. Технология разделки концов кабелей до 1кВ и свыше 1кВ		
	3. Технология монтажа концевых муфт: заливная, термоусаживаемая, холодной усадки		
	4. Технология монтажа соединительных муфт: заливная, термоусаживаемая, холодной усадки		
	В том числе практических / лабораторных занятий	24	
	Лабораторная работа №1. Разделка высоковольтного кабеля	4	
Практическое занятие №3. Монтаж концевой муфты горячей усадки (составление ТК)	4		
Практическое занятие №4. Монтаж концевой муфты холодной усадки (Составление ТК)	4		

	Практическое занятие №5. Монтаж заливной концевой муфты (составление ТК)	2	У09.1, 309.1, 309.2, У10.7,310.3	
	Практическое занятие №6. Монтаж соединительной муфты горячей усадки (составление ТК)	4		
	Практическое занятие №7. Монтаж соединительной муфты холодной усадки (Составление ТК)	4		
	Практическое занятие № 8. Монтаж заливной соединительной муфты (составление ТК)	2		
Тема 1.3. Монтаж воздушных линий	Содержание	6	У2, У3, У12, У14, 32, 33, 34, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4, У09.1, 309.1, 309.2, У10.7,310.3	
	1. Классификация и конструкция воздушных линий электропередачи			
	2. Сборка и установка опор			
	3. Монтаж проводов, арматуры, защитных устройств			
	4. Воздушные линии с проводами СИП			
	5. Организация безопасного выполнения электромонтажных работ на высоте	10		
	В том числе практических занятий	10		
	Практическое занятие № 9. Изучение технологии сборки и установки железобетонных опор	2		
	Практическое занятие № 10. Изучение технологии сборки и установки металлических опор	4		
	Практическая работа №11. Изучение технологии монтажа самонесущих изолированных и покрытых проводов	2		
Практическое занятие №12. Соединение проводов воздушных ЛЭП	2			
Тема 2. Наладка электрических сетей		24		
Тема 2.1. Испытания и наладка электрических сетей	Содержание	8	У4, У5, У6, У15, 32, 35, 38, У01.1, У01.2, У01.3, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4,	
	1. Методы наладки и испытаний электрооборудования электрических станций			
	2. Методы наладки и испытаний воздушных линий			
	3. Методы наладки и испытаний кабельных линий	14		
	В том числе практических / лабораторных занятий			
	Практическое занятие №13. Наладка реле РТ-40			2
	Лабораторная работа №2. Наладка РТ-40			4
	Лабораторная работа №3. Наладка РП-256			4
Практическая работа № 14. Наладка многообмоточного трансформатора тока	4			
Тема 2.2 Сдача – приемка электромонтажны	Содержание	2		
	1. Приёмо-сдаточные испытания. Проверка качества ЭМР, соответствие требованиям ПУЭ, СниП.			

х работ в электрических сетях	2. Охрана труда при организации пусконаладочных работ в электрических сетях		У09.1, 309.1, 309.2, У10.7,310.3
Тема 3. Эксплуатация электрических сетей		26	
Тема 3.1 Эксплуатация кабельных линий и электрооборудования подстанций	Содержание	4	У6, У9, У10, У11, У12, У13, У14, У15, У18, 37, 38, 39, 310, 311, У01.1,У01.2, У01.3, 301.3,
	1. Эксплуатация и ремонт кабельных линий		
	2. Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций		
	3. Организация безопасного выполнения работ по техническому обслуживанию электрических сетей	8	301.4, У02.2,
	В том числе практических / лабораторных занятий	4	У02.5, 302.1,
	Лабораторная работа №5. Анализ аварийных режимов электрических сетей	4	У03.1, У03.2,
Тема 3.2 Эксплуатация воздушных линий электропередачи	Содержание	8	303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4, У09.1, 309.1, 309.2, У10.7,310.3
	1. Основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту		
	2. Осмотр ВЛЭП и опор. Проверка натяжения в тросовых оттяжках. Контроль состояния опор. Плавка гололеда		
	3. Ремонт ВЛ . Ремонт ВЛ под напряжением		
	Техника безопасности при выполнении ремонтных работ на отключенных ВЛЭП		
	4. Совершенствование эксплуатации электрической сети	6	
	В том числе практических / лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №15. Регулировка стрелы провеса проводов	2	
Практическое занятие №16. Замена изолятора на подвесной гирлянде	2		
Практическое занятие №17. Замена грозозащитных тросов и проводов	2		
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2		8	У2, У3, У6, 32, 34, 37,38, 310, 311, 313, У01.1, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У09.1, 309.1
1. Тест «Эксплуатация кабельных линий электросетевого хозяйства на 4 группу до и выше 1000В»			
Консультации		8	
1. Технология монтажа высоковольтных кабельных линий			
2. Технология монтажа воздушных линий электропередачи			
3. Поиск обрыва провода (кабеля)			
4. Техническое обслуживание электрооборудования подстанций			
Промежуточная аттестация: Экзамен		18	У3, У4, У5, У9,

		У11, У12, У16, У18, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 310, 311
Учебная практика. Виды работ - монтаж концевых высоковольтных муфт; - монтаж соединительных высоковольтных муфт; - наладка электромеханических реле; - программирование микропроцессорных приборов защит; - наладка трансформаторов тока.	36	ПО.1, У01.1, У01.2, У01.3, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4, У09.1, 309.1, 309.2, У10.7, 310.3
Производственная практика. Виды работ Вариант 1. Участие в монтаже, наладке и эксплуатации воздушных линий электропередачи: - выполнение подготовительных работ по монтажу ВЛЭП; - разметка трасс под установку опор; - транспортировка опор на объект; - сборка и монтаж опор; - монтаж арматуры и защитных устройств; - растяжка проводов; - монтаж громоотводов; - соединение проводов; - маркировка элементов ВЛЭП; - испытания; Вариант 2. Участие в монтаже, наладке и эксплуатации кабельных линий электропередачи: - монтаж кабеленесущих систем; - транспортировка элементов кабеленесущих систем; - протяжка кабеля;	36	ПО.1, У01.1, У01.2, У01.3, 301.3, 301.4, У02.2, У02.5, 302.1, У03.1, У03.2, 303.1, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, 307.2, 307.3, 307.4, У09.1, 309.1, 309.2, У10.7, 310.3

<ul style="list-style-type: none"> - монтаж концевых и соединительных муфт; - маркировка кабельной трассы; - подключение кабеля; - испытания КЛ. <p>Вариант 3. Участие в монтаже, наладке и эксплуатации электрооборудования электрических сетей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - монтаж электрооборудования подстанции свыше 1 кВ; - предпусковые испытания электрооборудования подстанции свыше 1 кВ; - наладка электрооборудования подстанции свыше 1 кВ; - наладка узлов и элементов защит подстанции; - настройка элементов электрооборудования подстанции свыше 1 кВ; <p>Вариант 4. Участие в проектировании электрических сетей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка технического задания на проектирование узла трансформаторной подстанции; - разработка схемы расположения трансформаторной подстанции; - разработка принципиальной схемы узла трансформаторной подстанции; - подготовка плана проведения работ по монтажу электрооборудования подстанции. 		
<p>Квалификационный экзамен</p>	<p>12</p>	<p>ПК 3.3 ОК 1-2, 4, 5, ПО1, У4, У6, У01.1, У01.2, У01.3, У01.6, У01.8, У01.10, У01.11, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3, 34, 38, 39, 310, 313, 301.1, 301.7, 301.8, 302.2, 303.2</p>
<p>Всего</p>	<p>336</p>	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Лаборатория Электрического и электромеханического оборудования	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, телевизор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Стенды лабораторные «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения»; Стенд лабораторный «Электрические аппараты»; Стенд лабораторный «Электрические машины»; Стенды лабораторные «Электроснабжения промпредприятий»; Трансформаторы ТСЗИ-1.6-380-220/220-12 7; Комплект учебного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения»; Комплект учебного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения»; Комплект учебного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения»;
Лаборатория наладки электрооборудования	ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова» аудитория 217 Учебный лабораторный стенд «Модель кабельной линии» Учебный лабораторный стенд «Модель длинной ЛЭП»
Учебный полигон ООО «ТЕМП-Р.О.С.С.»	Испытательное устройство Ретом-21.3 Соединительные и концевые муфты Комплект оборудования для разделки кабелей и установки кабельных муфт
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. И доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-00091-631-5. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1771886> (дата обращения: 12.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. И доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 405 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-013093-4. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1789095> (дата обращения: 12.02.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=94572>
4. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 2-е изд., доп. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 148 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0207-1 — режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=326355>
5. Ершов, А. М. Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ : учебное пособие для практических расчетов / А. М. Ершов. — 2-е изд., перераб. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-9729-0511-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168545> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. И доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-012526-8. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1574101>. — Режим доступа: по подписке.
2. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. И доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=85492>
3. Дубинский, Г. В. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — 2-е изд., перераб. И доп. — Москва : СОЛОН-Пр., 2015. — 538 с.: ил ISBN 978-5-91359-140-1 — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=198027>
4. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

Периодические издания:

1. Промышленная энергетика . — ISSN 0033-1155
2. Электрические станции. — ISSN 0201-4564

Методические указания:

1. Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум / Н. А. Мусина, Е. И. Храмова ; Магнитогорский гос. Технический ун-т им. Г.И. Носова. — Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. — 1 CD-ROM. — Загл. С титул. Экрана. — Режим доступа : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3955.pdf&show=dcatalogues/5/9399/3955.pdf&view=true>. — Макрообъект. — Текст : электронный. — Сведения доступны также на CD-ROM.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

ПО «МИКРА»

Интернет-ресурсы

1. Школа для электрика. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>
2. Монтаж и эксплуатация электрических сетей / Электронное учебное пособие. – Режим доступа: <https://elektro-montagnik.ru/>
3. Информационный проект TEST-energy.ru [Электронный образовательный курс]. — Режим доступа: <https://test-energy.ru/about/>

60.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1/ Тема 1.2	Текст задания (примерные вопросы): 1. Как называются опоры, которые устанавливают при переходе через сооружения и через определенное число пролетов, а также имеют жесткое закрепление проводов? А) концевые; б) промежуточные; в) анкерные. 2. Кабели цепей управления, измерений и сигнализации называют: а) силовыми; в) контрольными; г) коаксиальными. 3. Чтобы изоляция могла надежно работать при возникновении повышенных напряжений, она должна быть изготовлена на напряжения более высокие, чем номинальные. А) нет; б) да 4. Для испытания кабельной линии напряжение поднимают в течение 5 минут до испытательной величины, составляющей 5-6 U ном. А) да б)нет. 5. Провода каких марок имеют высокую проводимость 53 Ом/(Ом x мм ²) и сопротивление на разрыв 400Мпа? А) М, МГ; б) А, АКП; в) АС, АСКС, АСКП 6. Какой вид короткого замыкания возникает, если две фазы соединяются между собой и с землей? 7. Перечислите основные причины возникновения короткого замыкания. 1) ...; 2) ...; 3) ... 8. Релейная защита должна отвечать следующим требованиям: 1) ...; 2) ...; 3) ...; 4) ... 9. В чем заключается назначение каждого реле? Найдите соответствие:

		<p>20. Заполните пропуски. При повороте трассы электропроводки выполненной плоскими проводами в месте изгиба вырезают разделительную плёнку на длину Мм.</p> <p>А) 75, в) 50, б) 60, г) 120</p> <p>21. Маркировка кабельных линий выполняется:</p> <p>а) навешивают деревянные бирки на кабель через каждые 50 м; б) навешивают бирку из листового металла через каждые 20 м; в) навешивают бирку из пластмассы через каждые 50 м; г) все ответы правильные</p> <p>Цель: повторение пройденного материала Рекомендации по выполнению задания: перед решением теста внимательно изучить тему «Электроснабжение предприятий», используя информационный источник https://new.znaniium.com/read?id=85492 Содержание теста представлено на образовательном портале МГТУ https://newlms.magtu.ru Критерии оценки: За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл. За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.</p> <table border="1" data-bbox="557 768 1489 1025"> <thead> <tr> <th data-bbox="557 768 1050 891">Процент результативности (правильных ответов)</th> <th data-bbox="1050 768 1489 891">Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</th> </tr> <tr> <td></td> <th data-bbox="1050 891 1489 902">балл (отметка)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="557 902 1050 925">90 ÷ 100</td> <td data-bbox="1050 902 1489 925">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 925 1050 947">80 ÷ 89</td> <td data-bbox="1050 925 1489 947">4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 947 1050 969">60 ÷ 79</td> <td data-bbox="1050 947 1489 969">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 969 1050 1025">менее 60</td> <td data-bbox="1050 969 1489 1025">2</td> </tr> </tbody> </table>	Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		балл (отметка)	90 ÷ 100	5	80 ÷ 89	4	60 ÷ 79	3	менее 60	2
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений													
	балл (отметка)													
90 ÷ 100	5													
80 ÷ 89	4													
60 ÷ 79	3													
менее 60	2													
2	Раздел 1	<p>Практическое задание: Стандарты SAIDI и SAIFI. Концепция умных сетей и цифрового РЭС. Системы интеллектуального учета электроэнергии. Концепция Grid. Изучить концепцию, применить на энергопринимающих предприятиях г. Магнитогорска</p>												
3	Раздел 2	<p>Текст задания (примерные вопросы):</p> <p>1. Закончите предложение. Монтаж любого электрооборудования выполняется...</p> <p>а) в две стадии; б) в три стадии; в) в одну стадию;</p> <p>2. Закончите предложение. Заземляющие электроды должны быть длиной ...</p> <p>а) не менее 2 м; б) 2,5 – 3,0 м; в) не менее 2,5 м;</p> <p>3. Заполните пропуски. Прокладку кабелей в туннелях, по эстакадам и в галереях выполняют при количестве... силовых кабелей, идущих в одном направлении.</p> <p>А) не менее 20; б) не более 25; в) не менее 10; г) не более 10</p> <p>4. Установка закладных изделий для монтажа внутренних электрических проводов выполняется:</p> <p>а) на первой стадии монтажа; б) на второй стадии монтажа; в) как в первую, так и во вторую стадии;</p> <p>5. Дно траншеи перед укладкой кабеля необходимо:</p> <p>а) присыпать мягкой «подушкой» из песка или грунта – 10 см; б) присыпать мелкой щебенкой;</p>												

		<p>3) для создания искусственного короткого замыкания в сетях применяют... в) трансформатор напряжения;</p> <p>4) для понижения напряжения до стандартной величины, необходимой для подключения измерительных приборов применяют... г) трансформатор тока;</p> <p>5) для включения и отключения электрических цепей в нормальном и аварийном режимах применяют... д) выключатель.</p> <p>4. Расшифруйте КТПН.</p> <p>5. Приведите в соответствие:</p> <p>1) камеры типа КСО применяются ... а) в крупных и ответственных установках, в которых необходима быстрая взаимозаменяемость при повреждении выключателя;</p> <p>2) выкатные тележки КРУ применяются ... б) для временных подстанций и строительных площадок;</p> <p>в) в машинных залах металлургических и химических предприятий, насосных и т.д.;</p> <p>г) когда возможно двухстороннее обслуживание камер на подстанции;</p> <p>д) для подстанций, на которых возможно применение выключателей типа ВМП или выключателей нагрузки ВМП.</p> <p>1. Месторасположение заводской ГПП и цеховой подстанции ТП должно быть ..., что сокращает протяженность, а, следовательно, стоимость и потери в сетях электроснабжения предприятия.</p> <p>2. Определите коэффициент загрузки трансформатора в нормальном режиме K_z при $S_{н тр} = 2500 \text{кВА}$, $S_{расч} = 2600 \text{кВА}$, $n = 2$ (число трансформаторов). Закончите классификацию.</p> <p>3. Цеховые трансформаторные подстанции по месторасположению подразделяются на четыре вида: 1) ...; 2) ...; 3) ...; 4) ...</p> <p>4. Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях всегда производится с учетом действия ...</p> <p>5. Определить соответствие: 1) естественными заземлителями являются ... а) отрезки угловой стали;</p> <p>2) искусственными заземлителями являются ... б) прутковые заземлители;</p> <p>в) стальная броня кабелей, проложенных в земле;</p> <p>г) заземлители из круглой стали;</p> <p>6. Какой вид разрядников, предназначенных для защиты от атмосферных перенапряжений, представляет собой колонки искровых промежутков и нелинейных сопротивлений? а) трубчатые разрядники; б) вентильные разрядники.</p> <p>Цель: повторение пройденного материала Рекомендации по выполнению задания: перед решением теста внимательно изучить тему «Электроснабжение предприятий», используя информационный источник https://new.znanium.com/read?id=85492 Содержание теста представлено на образовательном портале МГТУ https://newlms.magtu.ru Критерии оценки: За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл. За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.</p> <table border="1" data-bbox="550 1904 1530 2063"> <tr> <td data-bbox="550 1904 1045 2027">Процент результативности (правильных ответов)</td> <td data-bbox="1045 1904 1530 2027">Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений балл (отметка)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="550 2027 1045 2063">90 ÷ 100</td> <td data-bbox="1045 2027 1530 2063">5</td> </tr> </table>	Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений балл (отметка)	90 ÷ 100	5
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений балл (отметка)					
90 ÷ 100	5					

		80 ÷ 89	4
		60 ÷ 79	3
		менее 60	2

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем/мастером производственного обучения в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

4.1 Текущий контроль

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства
ПК 3.1 Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности	
ПО1.	Виды работ по практике
У2, У3, У13, 31, 32, 33, 34, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2301.6, 301.7, 302.1, 302.2, 302.3301.8, 307.2, 307.4, 304.10, 305.8, 307.3	Практические работы, тестирование, самостоятельная работа
ПК 3.2 Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий	
ПО1.	Виды работ по практике
У4, У5, У6, У9, У10, У14, У15, У16, 33, 32, 35, 38, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, 301.6, 301.7, 302.1, 302.2, 302.3301.8, 307.2	Практические работы, тестирование, самостоятельная работа
ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей	
ПО1.	Виды работ по практике
У11, У12, У13, У17, У18, 33, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, 301.7, 302.1, 302.2, 302.3301.8, 307.2, 307.4, 303.2, 304.9, 304.10, 305.8, 307.3	Практические работы, тестирование, самостоятельная работа
ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей	
ПО2.	Учебная и производственная практика
У1, У7, У8, 33, 36, 38, 312, У01.1, У01.2, У01.3, 301.3, 301.4, У02.7, 302.1, 302.3, У03.1, У03.2, 303.1, 303.3, У04.2, 304.9, У05.3, 305.8, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, 309.1, 309.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1,	Курсовой проект, практические работы, тестирование, самостоятельная работа

4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.03.01	Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий	Экзамен	7
МДК.03.02	Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей	Экзамен	7
УП.03.01	Учебная практика	Зачет	8
ПП.03.01	Производственная практика (по профилю специальности)	Зачет	8

4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

1 МДК03.01 «Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий»

Экзамен (7 семестр)

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У7, 33, 312, 302.1, 302.3, 303.1, 303.3, 304.9, 307.3, 307.4, 309.1, 309.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2, 301.8, 302.2, 303.92	<p><i>Вопросы к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Главные понизительные (ГПП) и распределительные (ГРП) подстанции. 2. Схемы управления, учёта и сигнализации. 3. Основное оборудование электрических станций и подстанций. 4. Цеховые трансформаторные подстанции 5. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания, 6. Контактные явления в электрических аппаратах 7. Основные понятия и виды релейных защит. 8. Защита отдельных элементов систем электроснабжения 9. Испытание изоляции электрических сетей 10. Внутренние перенапряжения, защита от внутренних перенапряжений 11. Распределение электроэнергии внутри города 12. Картограмма нагрузок, выбор количества и месторасположения подстанции 13. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции 14. Короткие замыкания. Расчёт величин токов короткого замыкания 15. Выбор высоковольтных токоведущих частей и аппаратов. 16. Заземление и зануление в электроустановках 17. Основные понятия и виды релейных защит. 18. Схемы управления, учёта и сигнализации. 19. Автоматизация систем электроснабжения. 20. Испытание изоляции высоковольтного оборудования 21. Устройство и принцип действия основного оборудования электрических станций и подстанций 22. Выбор шин напряжением выше 1 кВ и проверка их на действие токов короткого замыкания 23. Выбор кабеля напряжением выше 1 кВ и проверка его на действие тока короткого замыкания 24. Расчет защитных заземлений в цехах предприятий, сооружений и на подстанции 25. Конструкция и принцип действия реле 26. Выбор защит для силового трансформатора 27. Виды защит для силового трансформатора <p><i>Практическое задание</i></p> <p>Определите коэффициент загрузки трансформатора в нормальном режиме К_з при S_{н тр} = 2500кВА, S_{расч} = 2600кВА, n = 2 (число трансформаторов)</p>

2 МДК03.02 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей». Экзамен (7 семестр)

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У12, 35, 36, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3,	<p><i>Вопросы к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие требования и правила при сооружении воздушных линий электропередачи 2. Технология монтажа кабельных линий 3. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1000В 4. Технология монтажа линий электропередачи напряжением выше 1000В 5. Наладка устройств воздушных линий 6. Испытания устройств воздушных линий 7. Эксплуатация воздушных линий 8. Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам 9. Наладка кабельных линий 10. Испытания кабельных линий 11. Эксплуатация кабельных линий

Y07.2, 301.6, 301.7, 302.1, 302.2, 302.3301.8, 307.2, 307.4, 303.2, 304.9, 304.10, 305.8, 307.3	12. Технология монтажа трансформаторов 13. Техника безопасности при монтаже кабельных линий 14. Техника безопасности при монтаже ВЛЭП 15. Фазировка кабелей 16. Измерение сопротивления изоляции 17. Нарушения работы ВЛЭП 18. Способы поиска обрыва ВЛЭП 19. Способы определения обрыва кабельной линии 20. Раскатка проводов 21. Методы наладки кабельных линий 22. Осмотры ВЛЭП 23. Осмотры кабельных линий 24. Технология разделки концов кабелей 25. Технология монтажа соединителей СИС 26. Технология монтажа термоусаживаемой муфты <i>Практическое задание:</i> Выполнить расчет и выбор (используя справочную литературу) сечений кабелей используя следующие данные: мощность трансформатора 630 кВА, $U_{вн}=10\text{кВ}$; $K_3=0,7$
--	---

4 Зачет (8 семестр) УП 03.01 Учебная практика

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
Y01.5, Y01.6, Y01.8, Y01.9, Y01.10, Y01.11, 301.2, 301.6, 302.7, Y02.1, Y02.2, Y02.4, Y02.5, Y02.6, Y02.7, Y03.1, Y03.2, Y04.2, Y05.3, Y07.2, Y07.3,	<i>Отчет по практике.</i> Выполнить отчет по практике, содержащий материал по: 1. Монтажу электрооборудования электрических сетей, выполняемых на УП 03.01, а именно, технологические карты и фотоотчет: - монтаж концевых высоковольтных муфт; - монтаж соединительных высоковольтных муфт; 2. Наладке и настройке оборудования электрических сетей, выполняемых на УП 03.01, а именно, рекомендации по наладке и настройке, протоколы испытаний: - наладка электромеханических реле; - программирование микропроцессорных приборов защит; - наладка трансформаторов тока.

5 Зачет (8 семестр) ПП 03.01 Производственная практика

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
Y01.5, Y01.6, Y01.8, Y01.9, Y01.10, Y01.1, Y02.1, Y02.2, Y02.4, Y02.5, Y02.6, Y02.7, Y03.1, Y03.2, Y04.2, Y05.3, Y07.2, Y07.3	<i>Отчет по практике.</i> Выполнить отчет по практике, содержащий материал выполняемым работам на предприятии: 1. Инструктажи 2. Знакомство с проектом 3. Составление заявки на ЭМР 4. Подготовка инструмента и приспособлений 5. Подготовка оборудования и расходных материалов 6. Организация рабочего места 7. Выполнение электромонтажных работ 8. Выполнение пусконаладочных работ 9. Составление проекта производства работ 10. Мероприятия по технической эксплуатации электрических сетей 11. Проектирование электрооборудования

Критерии оценки зачета/дифференцированного зачета

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.2.2 Экзамен (квалификационный)

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену (квалификационному)

Код ПК/ ОК	Иметь практический опыт (ПО)	Уметь (У)	Знать (З)	Оценочные средства
ПК 3.3 ОК 1-2, 4, 5	ПО1	У4, У6, У01.1, У01.2, У01.3, У01.6, У01.10, У01.11, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3,	34, 38, 39, 310, 313, 301.1, 301.7, 301.8, 302.2, 303.2,	<p>Вариант 1 Задание Инструкция Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе. Время выполнения задания – 1 час. Задание выполняется в два этапа: 1 этап - теоретическое задание - 0,5 часа 2 этап - практическое задание – 0,5 часа.</p> <p>Задание теоретической части: 1. Дать характеристику трансформатора тока УТТ-6. 2. Выбрать необходимый инструмент, приспособления, механизмы для выполнения электромонтажных работ. 3. Определить последовательность выполнения работ по выполнению монтажа трансформатора тока УТТ-6. 4. Описать последовательность работ по определению качества монтажа трансформатора тока УТТ-6.</p> <p>Задание практической части: 1. Выполнить ревизию трансформатора тока УТТ-6. 2. Выполнить проверку сопротивления изоляции обмоток трансформатора тока УТТ-6.</p> <p>Вариант 2 Задание Инструкция Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе. Время выполнения задания – 1 час. Задание выполняется в два этапа: 1 этап - теоретическое задание - 0,5 часа 2 этап - практическое задание – 0,5 часа.</p> <p>Задание теоретической части: 1. Дать характеристику понижающего трансформатора ТСЗИ-10 380-220/36.</p>

2. Выбрать необходимый инструмент, приспособления, механизмы, для выполнения электромонтажных работ.
3. Определить последовательность выполнения работ по выполнению монтажа понижающего трансформатора ТСЗИ-10 380-220/36.
4. Описать последовательность работ по определению качества монтажа понижающего трансформатора ТСЗИ-10 380-220/366.

Задание практической части:

1. Выполнить ревизию понижающего трансформатора ТСЗИ-10 380-220/36.
2. Выполнить проверку сопротивления изоляции обмоток понижающего трансформатора ТСЗИ-10 380-220/36.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК 3.3	ОПОР 3.3.1 Составление заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи;	
	ОПОР 3.3.1 Составление заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи;	
	ОПОР 3.3.3 Соблюдение правил по технике безопасности при эксплуатации электрических сетей	

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И
ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Традиционная технология	Применение объяснительно-иллюстрированного метода при изучении нового материала	Получение нового материала. Чёткая организация учебного процесса, систематический характер обучения, воздействие личности преподавателя на студентов в процессе общения на паре.	Проведение занятия с целью изучения нового материала. Использование наглядных пособий, таблиц, технических средств обучения.
2	Информационно-коммуникационные технологии	Развитие коммуникативных навыков, умений работать с информацией. Повышение уровня компетентности в области современных информационных технологий.	Использование компьютерных презентаций в качестве наглядного материала в образовательной деятельности ведёт к развитию внимания, памяти студентов, прочному усвоению содержания образовательной программы, а также развитию интегративного качества "овладевший необходимыми умениями и навыками".	Использование компьютера, интернет ресурсов https://znanium.com https://urait.ru https://book.ru https://e.lanbook.com и др. для подготовки материалов к занятиям. Активное размещение методических разработок на образовательном портале МГТУ им Г.И. Носова. Использование в проведении лекционных занятий презентаций в формате Microsoft Office Power Point.
3	Кейс технология	Закрепление знаний в решении реальной производственной ситуации, реализация принципа связи с теорией и практикой.	Развитие умений применять теоретические знания к реальной практической задаче.	Предлагается ситуационная задача, цель обучающихся - изучить проблему, возникающую в ситуации, предложить решение.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Разделы /темы	Темы практических занятий	Кол-во часов	в том числе в прак. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Проектирование электрических сетей		46	20	
2. Конструктивное исполнение электрических сетей	№ 1 Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	4		У7, У8
	№ 2 Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов	2		У7, У8
	№ 3 Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой подстанции	2		У7, У8
	№ 4 Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе	2		У7, У8
	№ 5 Расчет и выбор компенсирующего устройства	4		У7, У8
	№ 6 Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электропередач	2		У7, У8
	№ 7 Выбор и проверка силовых выключателей ВН	2		У7, У8
3. Токи короткого замыкания	№ 8 Расчет токов короткого замыкания	4		У7, У8,
	№ 9 Проверка элементов цеховой сети	4		У7, У8
4. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения	№ 1 Техника безопасности	2	2	У7, У8
	№ 2 Моделирование максимально-токовой защиты	4	4	У7, У8,
	№ 3 Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи	4	4	У7, У8
	№ 4 Моделирование дифференцированной защиты линии электропередачи	4	4	У7, У8
	№ 5 Моделирование дифференцированной защиты трансформатора	2	2	У7, У8
	№ 6 Автоматическое включение резервного питания нагрузки	2	2	У7, У8
	№ 7 Анализ аварийных режимов	2	2	У7, У8
Итого		46		

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК.03.02 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей

Разделы /темы	Темы практических занятий	Кол-во часов	в том числе в прак. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 2. Организация и производство монтажа,		68	20	

наладки и эксплуатации электрических сетей.				
1.1. Монтаж оборудования подстанций выше 1кВ	№1. Чтение маркировок электрооборудования подстанций	2		У2, У3, У4
	№2. Чтение электрических схем электрических станций	4		У2, У3, У4
1.2 Монтаж кабельных линий	№1. Разделка высоковольтного кабеля	4	4	У2, У3, У4
	№3. Монтаж концевой муфты горячей усадки (составление ТК)	4		У3, У4
	№4. Монтаж концевой муфты холодной усадки (Составление ТК)	4		У3, У4
	№5. Монтаж заливной концевой муфты (составление ТК)	2		У3, У4
	№6. Монтаж соединительной муфты горячей усадки (составление ТК)	4		У3, У4
	№7. Монтаж соединительной муфты холодной усадки (Составление ТК)	4		У3, У4
	№ 8. Монтаж заливной соединительной муфты (составление ТК)	2		У3, У4
2.1. Испытания и наладка электрических сетей	№13. Наладка реле РТ-40	2		У3, У4
	№2. Наладка РТ-40	4	4	У3, У4
	№3. Наладка РП-256	4	4	У3, У4
	№ 14. Наладка многообмоточного трансформатора тока	4		У3, У4
3.1 Эксплуатация кабельных линий и электрооборудования подстанций	№5. Анализ аварийных режимов электрических сетей	4	4	У3, У4
	№ 6. Освобождение человека от действия электрического тока	4	4	У3, У4
3.2 Эксплуатация воздушных линий электропередачи	№15. Регулировка стрелы провеса проводов	2		У3, У4
	№16. Замена изолятора на подвесной гирлянде	2		У3, У4
	№17. Замена грозозащитных тросов и проводов	2		У3, У4
ИТОГО		68		

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий				
№1	Тема 1.	ПК3.4, У7, 33, 36, 312	Контрольная работа №1	1. Тест
№2	Тема 2, 3	ПК3.4, У7, 33, 36, 312	Контрольная работа №2	1. Тест
№3	Тема 4,5	ПК3.4, У7, 33, 36, 312	Контрольная работа №3	1. Тест
№4	Допуск к экзамену	ПК3.4, У7, 33, 36, 312	Портфолио	2. Практические и лабораторные работы 4. Тесты по темам
Промежуточная аттестация	Экзамен	ПК3.4, У7, 33, 36, 312,	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
МДК.03.02 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей				
№1	Тема 1.	ПК3.1, ПК 3.2, У2-У6, 31- 313	Контрольная работа №1	1. Тест
№2	Тема 2	ПК3.3, У9-У18, 31- 313	Контрольная работа №2	1. Тест
№3	Тема 3	ПК3.3, У7, 33, 36, 312	Контрольная работа №3	1. Тест
№4	Допуск к экзамену	ПК3.1-ПК3.3, У2-У6, У9-У18, 31- 313	Портфолио	2. Практические и лабораторные работы 4. Тесты по темам
Промежуточная аттестация	Экзамен	ПК3.1-ПК3.3, У2-У6, У9-У18, 31- 313	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
Промежуточная аттестация	Учебная практика Зачет	ПК3.1-ПК3.3, У2-У6, У9-У18, 31- 313	Задание на практику	1.Аттестационный лист о прохождении практики 2. Отчет по практике
Промежуточная аттестация	Практика по профилю специальности Зачет	ПК3.1-ПК3.3, У2-У6, У9-У18, 31- 313	Задание на практику	1.Аттестационный лист о прохождении практики 2. Отчет по практике
Промежуточная аттестация	Экзамен квалификационный	ПК 3.3, ПО1, ОК 1-2, 4, 5	Экзаменационные билеты	Типовые практико-ориентированные задания

