

ПМ-03.100.30-ТНПК-005-19

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТЮМЕНСКИЙ НЕФТЕПРОВОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(«ТНПК»)



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

(для руководителей и специалистов уровня РНУ (УМН), НПС, БПО)

Тюмень, 2019

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации руководителей и специалистов уровня РНУ (УМН), НПС, БПО «Эксплуатация энергетического оборудования». Тюмень, «ТНПК», 2019 - 24 с.

Настоящая рабочая программа предназначена для профессионального повышения квалификации руководителей и специалистов уровня РНУ (УМН), НПС, БПО «Эксплуатация энергетического оборудования».

Программа разработана с учетом требований, содержащихся в РД-03.100.30-КТН-172-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сборник учебных планов и программ обучения персонала по направлению управления главного энергетика».

ОРГАНИЗАЦИЯ – РАЗРАБОТЧИК: Частное профессиональное образовательное учреждение «Тюменский нефтепроводный профессиональный колледж»

РАЗРАБОТЧИК:

Дубровин Максим Александрович – старший мастер

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделением энергооборудования _____ Е.А. Губин

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
на заседании учебно-методического совета «ТНПК»

Протокол № _____ от _____

1. Обозначения и сокращения

АВР – автоматическое включение резерва;

АД – асинхронный электродвигатель;

АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система
коммерческого учёта электроэнергии

АПВ – автоматическое повторное включение;

АРВ – автоматический регулятор возбуждения;

АСТУЭ - автоматизированная система технического учета электроэнергии

БАВР – быстродействующее АВР;

БВУ – бесщеточное возбуждающее устройство;

ДЗ – дифференцированный зачет;

ДЭС – дизельная электростанция;

ЗПП – защита от потери питания;

КДЗ – комплексный дифференцированный зачет;

КЗ – короткое замыкание;

МН – магистральный нефтепровод;

МНПП – магистральный нефтепродуктопровод;

НД – нормативный документ;

НППС – нефтепродуктоперекачивающая станция;

НПС – нефтеперекачивающая станция;

ОО – образовательная организация;

ОПН – ограничитель перенапряжения;

ОСТ – организация системы «Транснефть»;

ПДК – предельно-допустимые концентрации;

ПЧ – преобразователь частоты;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РНУ – районное нефтепроводное управление;

СД – синхронный электродвигатель;

СПЭ – сшитый полиэтилен;

ТАВР – тиристорное АВР;

ТВУ – тиристорное возбуждающее устройство;

УЗО – устройство защитного отключения;

УМН – управление магистральных нефтепроводов;

ЦРВД – цифровой регулятор возбуждения двигателя;

ЭХЗ – электрохимическая защита.

2. Пояснительная записка

Цель обучения. Развитие профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

– РД-03.100.30-КТН-172-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сборник учебных планов и программ обучения персонала по направлению управления главного энергетика».

В результате прохождения программы слушатели должны освоить следующие профессиональные компетенции:

ПК-1: Участвовать в эксплуатации, обслуживании, диагностике и ремонте современного электрооборудования и регулируемого электропривода;

ПК-2: Участвовать в реконструкции энергохозяйства системы транспорта нефти.

В результате прохождения программы слушатели должны подтвердить:

знания:

– основные требования отраслевых нормативных документов к эксплуатации и ремонту электрооборудования, в том числе взрывозащищенного, и к системе молниезащиты объектов;

– особенности конструкции, метрологические и рабочие характеристики современного электрооборудования;

– пути совершенствования электроприводов и электрооборудования;

– пути снижения нерациональных затрат энергетических ресурсов.

умения:

– выполнять несложные электротехнические расчеты;

– анализировать режимы нагрузки электрических сетей и электроприводов.

Особенности организации учебного процесса.

Программа включает в себя теоретическое обучение в ОО, практическое обучение в ОО, экзамен в ОО. По завершении курса обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся выдается удостоверение установленного ОО образца.

Категория слушателей - руководители и специалисты электротехнического направления уровня РНУ (УМН), НПС, БПО, имеющие и (или) получающие профильное среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Оценка качества освоения программы

Промежуточный контроль проводится в форме дифференцированного зачета за счет времени, отведенного на освоение содержания разделов и тем по окончании их изучения.

Средства обучения (СО):

И – инструкция	ИЛ – иллюстрация	ПК – ПЭВМ	М – макет
Т – таблица	ПР - прибор	СТ - стенд	С – схема
П - плакат	НД- нормативные документы	УО - учебные образцы	

3. Учебный план

№ п/п	Этапы обучения	Количество часов
1	Теоретическое обучение в образовательной организации	50
2	Практическое обучение в образовательной организации	24
3	Экзамен в образовательной организации	6
	ИТОГО	80

4. Программа

4.1. Теоретическое обучение в образовательной организации

Тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Форма контроля
1	Электроснабжение промышленных объектов	12	ДЗ
1.1	Системы внешнего электроснабжения.	1	
1.2	Коммерческий и технический учет электроэнергии	2	
1.3	Системы внутреннего электроснабжения напряжением свыше 1 кВ. Электроснабжение линейной части магистрального трубопровода.	2	
1.4	Системы внутреннего электроснабжения напряжением до 1 кВ	1	
1.5	Системы заземления и молниезащиты	2	
1.6	Перенапряжения в электрических сетях и средства защиты от них. Выбор средств защиты от перенапряжений	2	
1.7	Устройства гарантированного питания. Аварийные дизельные электростанции	2	
2	Коммутационные и защитные аппараты	4	КДЗ
2.1	Коммутационные и защитные аппараты свыше 1 кВ	2	
2.2	Коммутационные и защитные аппараты до 1 кВ	2	
3	Трансформаторы	4	
3.1	Силовые трансформаторы	2	
3.2	Измерительные трансформаторы	2	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Форма контроля
4	Системы электропривода	10	
4.1	Электродвигатели на напряжение до 1 кВ. Характеристики. Снижение энергетических затрат	2	
4.2	Высоковольтные электродвигатели. Характеристики синхронных и асинхронных машин. Системы возбуждения синхронных электродвигателей. Снижение энергетических затрат	4	
4.3	Частотно-регулируемые электроприводы до и выше 1000 В. Системы управления. Устройства плавного пуска	4	
5	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	10	ДЗ
5.1	Релейная защита электродвигателей, трансформаторов, линий электропередачи. Электроавтоматика. Микропроцессорные блоки релейной защиты	8	
5.2	Источники бесперебойного питания. Источники оперативного тока. Аккумуляторные батареи	2	
6	Электробезопасность	6	КДЗ
6.1	Организационные мероприятия	3	
6.2	Технические мероприятия	2	
6.3	Средства защиты, используемые в электроустановках	0,5	
6.4	Охрана труда при работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами	0,5	
7	Организация переключений в электроустановках	4	
7.1	Организация переключений в электроустановках	4	
	ИТОГО	50	

4.2. Практическое обучение в образовательной организации

Тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов
1	Электрические измерения на электрических машинах и аппаратах	8
1.1	Коммутационные аппараты	2
1.2	Трансформаторы	2
1.3	Системы электропривода	2
1.4	Оформление документации	2
2	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	8
3	Электробезопасность	4

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов
4	Ведение оперативной документации	4
	ИТОГО	24

4.3 Экзамен в образовательной организации

В случае неудовлетворительной оценки по результатам проведения ДЗ и КДЗ по окончанию освоения содержания одного и более разделов настоящей программы обучающийся к экзамену не допускается.

Экзамен проводится в виде собеседования по экзаменационным билетам. Билеты устного экзамена состоят из нижеприведенных экзаменационных заданий. Качество ответов на вопросы устного экзамена оценивается экзаменационной комиссией ОО. По результатам теоретического экзамена оформляется протокол.

Форма контроля этапа практического обучения - практические работы по темам 1 и 2. В случае неудовлетворительной оценки по итогам обучения по одной и более тем практических занятий обучающийся к теоретическому экзамену не допускается.

Обучающимся, успешно сдавшим экзамен, выдается документ установленного ОО образца.

5. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации требует наличия:

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Учебные лаборатории	практические занятия	высоковольтные выключатели, силовые трансформаторы, асинхронные и синхронные электродвигатели на напряжение до и выше 1 кВ

Список литературы

- 1 Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
- 2 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утверждены Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. N 328н.
- 3 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) – СПб: ДЕАН, 2010.

- 4 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е издание. – Спб.: Изд-во ДЕАН. – 2009.
- 5 Правила изготовления взрывозащищенного электрооборудования (ПИБЭ). – М.: Энергия, 1964.
- 6 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. – М.: Издательство МЭИ, 2004.
- 7 ГОСТ 30852.1-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»».
- 8 СНиП «Естественное и искусственное освещение» (отраслевые нормы).
- 9 ОР-13.100.00-КТН-082-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок организации огневых, газоопасных, ремонтных и других работ повышенной опасности на объектах организаций системы «Транснефть».
- 10 ОР-03.100.30-КТН-154-13 «Порядок проведения учебно-тренировочных занятий в ОАО «АК «Транснефть».
- 11 ОР-03.100.50-КТН-085-10 «Порядок проверки состояния электрооборудования и сетей во взрывоопасных зонах объектов магистральных нефтепроводов».
- 12 ОР-03.100.50-КТН-100-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок классификации и учета отказов в работе электрооборудования и электроустановок».
- 13 ОР-03.100.50-КТН-170-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Положения о диспетчерском центре контроля внешнего электроснабжения ОАО «АК «Транснефть».
- 14 ОР-29.020.00-КТН-191-13 «Организация работ по проверке работоспособности устройств РЗА и систем автоматики НПС, обеспечивающих бесперебойное электроснабжение нефтеперекачивающей станции при отключении одного из источников электроснабжения».
- 15 ОР-91.120.40-КТН-055-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок эксплуатации систем защиты от молнии, статического электричества и искрения».
- 16 ОР-91.120.40-КТН-118-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обследование систем защиты от молнии и заземляющих устройств. Порядок планирования и выполнения работ».
- 17 ОТТ-27.000.00-КТН-269-10 «Устройства быстродействующего автоматического ввода резерва с тиристорным коммутатором напряжением более 1000 В. Общие технические требования».

18 ОТТ-27.100.00-КТН-101-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электростанции автоматизированные комплектные мощностью от 100 кВт и выше контейнерного исполнения. Общие технические требования».

19 ОТТ-29.020.00-КТН-009-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6(10) кВ. Общие технические требования».

20 ОТТ-29.020.00-КТН-076-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Щиты станций управления. Общие технические требования».

21 ОТТ-29.020.00-КТН-202-10 «Цифровые регуляторы возбуждения синхронных двигателей. Общие технические требования».

22 ОТТ-29.060.20-КТН-019-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Кабели силовые высоковольтные напряжением от 6 до 220 кВ. Общие технические требования».

23 ОТТ-29.100.00-КТН-055-12 «Разъединители напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

24 ОТТ-29.100.00-КТН-065-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства гарантированного питания вспомогательных систем и систем автоматизации НПС. Общие технические требования».

25 ОТТ-29.120.40-КТН-137-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Выключатели вакуумные, элегазовые напряжением от 6 (10) до 220 кВ. Общие технические требования».

26 ОТТ-29.160.01-КТН-117-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства плавного пуска электродвигателей напряжением более 1000 В. Общие технические требования».

27 ОТТ-29.160.30-КТН-033-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства частотного регулирования скорости электродвигателей напряжением выше 1000 В. Общие технические требования».

28 ОТТ-29.160.30-КТН-074-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Синхронные электродвигатели напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных насосных агрегатов. Общие технические требования».

29 ОТТ-29.160.30-КТН-075-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Асинхронные электродвигатели напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных и подпорных насосных агрегатов. Общие технические требования».

30 ОТТ-29.160.99-КТН-145-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы встроенного диагностического контроля состояния высоковольтных электродвигателей напряжением 6(10) кВ насосных агрегатов. Общие технические требования».

31 ОТТ-29.180.00-КТН-084-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Подстанции трансформаторные комплектные блочные напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

32 ОТТ-29.180.00-КТН-144-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы встроенного диагностического контроля состояния силовых трансформаторов напряжением 110 (220) кВ. Общие технические требования».

33 ОТТ-29.180.00-КТН-159-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трансформаторы силовые напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

34 ОТТ-29.240.00-КТН-119-11 «Автоматические установки и аппараты управления оперативным током. Общие технические требования».

35 ОТТ-29.240.20-КТН-048-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Пункт секционирования воздушных линий 6 и 10 кВ автоматический. Общие технические требования».

36 ОТТ-29.240.20-КТН-128-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Опоры стальные вдольтрассовой воздушной линии электропередачи и связи. Общие технические требования».

37 ОТТ-35.240.00-КТН-112-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) нефтеперекачивающих станций. Общие технические требования».

38 ОТТ-35.240.00-КТН-204-14 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированная система технического учета электроэнергии (АСТУЭ). Подсистема мониторинга электрохозяйства. Общие технические требования.

39 ОТТ-75.180.00-КТН-072-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные трансформаторные подстанции. Общие технические требования».

40 ОТТ-75.180.00-КТН-124-10 «Электроприводы для запорно-регулирующей арматуры (регуляторов давления). Общие технические требования».

41 ОТТ-75.180.00-КТН-143-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные распределительные устройства. Общие технические требования».

42 ОТТ-75.180.00-КТН-066-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроприводы для запорной арматуры. Общие технические требования».

43 РД-03.100.00-КТН-086-13 Система стандартизации ОАО «АК «Транснефть». Нормативные документы. Требования к построению, изложению и оформлению.

44 РД-13.020.00-КТН-020-14 «Магистральный трубопровод транспорта нефти и нефтепродуктов. Ликвидация аварий и инцидентов. Организация и проведение работ»

45 РД-13.110.00-КТН-183-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к организации и выполнению работ в электроустановках».

46 РД-13.110.00-КТН-031-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО «Транснефть».

47 РД-13.220.00-КТН-148-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».

48 РД-13.260.00-КТН-103-10 «Технические решения на систему защиты электрооборудования ЗРУ 6-10 кВ НПС и линейной части МН от перенапряжений при замыканиях на землю в сетях 6-10 кВ».

49 РД-19.020.00-КТН-344-09 «Типовая программа комплексного опробования системы электроснабжения НПС и аварийного электроснабжения от ДЭС».

50 РД-29.020.00-КТН-027-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования».

51 РД-29.240.00-КТН-163-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация вдольтрассовых линий электропередачи и средств электрохимической защиты. Требования к организации и выполнению работ».

52 РД-29.240.30-КТН-083-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Релейная защита и автоматика подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6 (10) кВ».

53 РД-35.240.50-КТН-109-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».

54 Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. М.: Высшая школа. 2008. – 639с.

- 55 Бабакин В.И. Основы регулируемого электропривода, Уфа, УГНТУ, 2012.
- 56 Борисов С.А., Качесов В.Е., Кукавский А.В., Шевченко С.С. Перенапряжения при коммутации вакуумными выключателями двигательной нагрузки. – Электрические станции, 2006, №1.
- 57 Гузеев Б.В., Хакимьянов М.И. Электрические и электронные аппараты. Учеб. Пособие. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013.
- 58 Диагностика технического состояния электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие. Под редакцией Шабанова В.А. – Уфа: «Нефтегазовое дело», 2012.
- 59 Епанешников М.М. Электрическое освещение. Справочная книга по светотехнике. М.: Энергия, 1973.
- 60 Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2000. – 463с.
- 61 Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий- М.: Интернет-Инжиниринг, 2006. – 672с.
- 62 Методические указания по применению ограничителей перенапряжений в электрических сетях 6-35 кВ РАО «ЕЭС России». – М.: Издательство НТК «Электропроект», 2001.
- 63 Онищенко Г.Б. Электрический привод. М.2006. – 288с.
- 64 Основы современной энергетики: в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика / под ред. Бурмана А.П. и Строева В.А. – М.: Издательский дом МЭИ. 2008. – 632с.
- 65 Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 272с.
- 66 Халилов Ф.Х. и др. Защита сетей 6-35 кВ от перенапряжений. Под ред. Халилова Ф.Х. – СПб.: Энергоатомиздат, 2002.
- 67 Федоров А.А., Попов Ю.П. Эксплуатация электрооборудования промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 280с.
- 68 Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. М.: Энергоатомиздат, 2007. – 800с.
- 69 Шабанов В.А., Лопатин В.П. Современные высоковольтные коммутационные аппараты и средства ограничения перенапряжений на подстанциях промышленных предприятий – Уфа: Изд-во «Монография», 2010. – 194с.
- 70 Шабанов В.А. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий. Уч. пособие. Уфа: Изд-во УГНТУ 2003. – 96с.

- 71 Шабанов В.А. Проектирование электроснабжения установок и предприятий нефтяной отрасли. Уч. пособие с грифом УМО. Уфа: Изд-во Нефтегазовое дело», 2009. – 121с.
- 72 Шабанов В.А., Алексеев В.Ю. Электроснабжение нефтеперекачивающих станций магистральных нефтепроводов. Учебное пособие. Уфа: Изд-во «Монография», 2010. – 268с.
- 73 Шабанов В.А. Основы регулируемого электропривода механизмов бурения, добычи и транспорта нефти. Учебное пособие. Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2009. – 156с.
- 74 Шабанов В.А. Определение места повреждения в распределительных сетях при однофазных замыканиях на землю. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2003. – 96с.
- 75 Шабанов В.А., Исаев И.А. Проектирование токовых защит линий 6(10) кВ. Уфа: Изд-во УГНТУ. 2006. – 121с.
- 76 Электрические и электронные аппараты. В 2 томах Т.1 Электромеханические аппараты Т.2. Силовые электронные аппараты. Под ред. Разакова Ю.К. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 77 Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник/ Анчарова Т.В., Рашевская М.А., Стебунова Е.Д. – М.: ФОРУМ – М., 2012.– 416с.