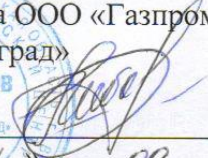


ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД»

СОГЛАСОВАНО

Начальник Инженерно-технического
центра ООО «Газпром трансгаз
Волгоград»





С.М. Лобанов
« 04 » 09 20 17 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧПОУ «Газпром
колледж Волгоград»




С.М. Суслов
« 05 » 09 20 17 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтепроводов и газонефтехранилищ по программе базовой подготовки

Одобрено цикловой комиссией
профессионального цикла специальностей
21.02.03 (ЭГП), 15.02.01 (МТЭ)
Протокол № 9
от « 21 » мая 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зам директора по УВР


Е.С. Семикина
« 04 » 09 2017 г.

Председатель ЦК  С.Н. Савеня

Разработчики:

Савеня С.Н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Князькина О.Ю., к.п.н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Елманова И.И., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Шабанова Т.Г., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Мирошникова Н.П., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Резников Д.В., заведующий отделением транспорта, хранения и переработки газа ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Рецензенты:

Дроздов А.М., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Мололкин А.В., главный инженер Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Волгоград»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	29

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **обслуживание и эксплуатация технологического оборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.
2. Рассчитывать режимы работы оборудования.
3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.
4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

в профессиональной подготовке по профессиям рабочих 15594 «Оператор заправочных станций», 18559 «Слесарь-ремонтник» на базе основного общего, среднего (полного) общего, профессионального образования (опыт работы не требуется);

в профессиональной переподготовке или повышении квалификации по профессиям 15594 «Оператор заправочных станций», 18559 «Слесарь-ремонтник» (опыт работы по профилю профессии обязателен).

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

1. эксплуатации и оценки состояния оборудования и систем по показаниям приборов;
2. расчета режимов работы оборудования;
3. осуществления ремонтно-технического обслуживания;
4. дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования.

уметь:

5. читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем;
6. проводить термодинамические расчеты газотурбинных установок (ГТУ);
7. проводить испытания насосных установок;
8. выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования;

9. определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов и газоперекачивающих агрегатов.

знать:

10. устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
11. конструкции, характеристики машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;
12. методы регулирования насосов и компрессорных машин;
13. эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА);
14. основы термодинамического расчета режимов работы оборудования; осевые турбомшины;
15. факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов;
16. технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;
17. источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях;
18. методы диагностики, основы параметрической и вибрационной диагностики;
19. дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 664 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 520 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 350 час;

самостоятельной работы обучающегося – 170 час;

лабораторных и практических занятий – 128 час;

производственной практики – 144 час.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности
Сооружение и эксплуатация газонепроводов и газонептехранилищ, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов
ПК 2	Рассчитывать режимы работы оборудования
ПК 3	Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования
ПК 4	Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК1-3	Раздел 1. Оценка конструктивных особенностей, технического состояния и эксплуатация технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения газа	238	158	64		80	-	-	-	
ПК1-3	Раздел 2. Оценка конструктивных особенностей, технического состояния и эксплуатация технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов	126	86	28		40		-	-	
ПК1-4	Раздел 3. Оценка конструктивных особенностей машин для сооружения и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов и методов технической диагностики технологического оборудования	156	106	36		50		-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности)	144								144
	Всего:	664	350	128		170			144	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Оценка конструктивных особенностей, технического состояния и эксплуатация технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения газа		238	
МДК 1 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ		664	
Тема 1.1 Технологическое оборудование компрессорных станций	<p>Содержание</p> <p>1. Назначение и виды компрессорных станций (КС) магистральных газопроводов (МГ). Технологические процессы на КС. Технологическая схема КС. Компоновка ГПА на КС. Типы ГПА, применяемые на КС</p> <p>2. Принцип работы ГТУ. Основы превращения тепла в работу. Основные элементы ГТУ. Принципиальные схемы ГТУ. Схема одновальной ГТУ. Схемы ГТУ с разрезным валом, с регенерацией тепла отходящих газов. Схемы трехвальной ГТУ</p> <p>3. Рабочий процесс ГТУ. Термодинамические параметры в процессе изменения состояния рабочего тела. Основные характеристики ГТУ: степень сжатия, степень регенерации, эффективная мощность, к.п.д.</p> <p>4. Основные узлы ГТУ. Осевой компрессор. Основные узлы осевого компрессора. Элементы проточной части. Схема проточной части осевого компрессора. Треугольники скоростей ступени компрессора. Диффузор, конфузор, лопаточный аппарат в компрессоре. Работа ступени, потери энергии. Помпаж осевого компрессора и защита от помпажа.</p> <p>5. Основные узлы ГТУ. Камера сгорания. Назначение и место в рабочем цикле ГТУ. Рабочие процессы. Потери энергии. Характеристики камеры сгорания и требования к ней. Основные узлы, конструктивные особенности и материалы. Охлаждение элементов КС. Конструкции, включение в ГТУ.</p>	66	
			2
			2
			2
			2

	6	Основные узлы ГТУ. Турбина. Элементы проточной части турбины. Схема проточной части ступени турбины. Преобразование полной энергии рабочего тела в механическую работу ГТУ. Треугольники скоростей ступени турбины. Степень реактивности. Диффузор, конфузор в компрессоре и турбине. Работа ступени. Охлаждение горячих элементов и защита от потерь тепла.		2
	7	Основные узлы ГТУ. Подшипники и уплотнения. Принцип действия и конструкция лабиринтных уплотнений, их особенности, назначение, размещение. Основные опорные элементы ГТУ, конструктивные особенности и классификация подшипников, материалы. Подшипники скольжения, особенности работы, характеристики, способы создания масляного клина, способы восприятия осевых смещений ротора. Подшипники качения, особенности работы, характеристики.		2
	8	Основные узлы ГТУ. Пусковые устройства. Назначение и классификация пусковых устройств. Принцип действия, схемы и конструкции пускового турбодетандера, воздушного стартера, ВПУ, их особенности, назначение и размещение.		2
	9	Системы ГТУ. Система смазки. Система смазки ГТУ, назначение, основные узлы, схема, принцип работы. Характеристики смазочного масла.		2
	10	Системы ГТУ. Система воздухоподготовки. Система воздухоподготовки ГТУ, назначение, основные узлы, методы очистки циклового воздуха и работы антиобледенительных систем, работа системы. Особенности конструкции комплексных воздухоочистных устройств (КВОУ) ГТУ различных типов. Характеристики и качественные показатели циклового воздуха подаваемого в компрессор.		2
	11	Системы ГТУ. Система пусковая ГТУ. Назначение, основные узлы, схема, принцип работы. Характеристики пускового газа. Система топливоподачи ГТУ. Назначение, основные узлы, схема, принцип работы. Особенности схем и работы систем топливоподачи ГТУ различных типов. Характеристики топливного газа.		2
	12	Системы ГТУ. Системы регулирования. Система автоматического регулирования ГТУ, назначение, основные узлы, схема, принцип работы при пуске, останове, нормальной эксплуатации. Характеристики рабочих сред (воздуха или масла). Системы защиты и сигнализации ГПА. Назначение, основные узлы, методы и параметры защиты, работа системы. Аварийные уставки. Работа в штатных и аварийных режимах.		2

	<p>13 Особенности устройства и работы ГТУ транспортного типа. Газотурбинные установки транспортного типа Российского и зарубежного производства. Техничко – экономические показатели современных ГТУ транспортного типа. Конструктивные особенности транспортных ГТУ, преимущества и недостатки. Тепловая схема. Принцип работы. Основные узлы. Конструкция ГТУ и ее отдельных узлов. Блок газогенератора. Всасывающая камера с контейнером автоматики. Воздухоочистительное устройство с шумоглушителями. Блок маслоохладителей. Перспективы транспортных конвертированных ГТУ на КС.</p>		2
	<p>14 ГТУ в составе ГПА-Ц-6,3 типа НК-12 СТ Общие сведения о ГТУ с авиационным приводом ГТУ ГПА-6,3. Техничко – экономические показатели. Двигатель НК-12СТ. Передняя опора. Газогенератор. Камера сгорания с картером турбин. Турбина. Стартер ВС-12. Система маслоснабжения двигателя. Система регулирования. Топливорегулирующая аппаратура.</p>		2
	<p>15 ГТУ в составе ГПА-Ц-16 типа НК-16 СТ ГТУ ГПА-Ц-16, основные технические показатели. Принцип работы. Тепловая схема. Основные узлы. Конструкция ГТУ и ее отдельных узлов. Блок турбогруппы. Основные узлы двигателя НК-16СТ. Модуль двигателя. Газогенераторный узел, свободная турбина. Конструкция свободной турбины. Роторы и подшипниковые узлы ГТУ, камера сгорания. Отличительные особенности ГТУ типа ГПА-Ц-16.</p>		2
	<p>16 Перспективные ГПА семейства Урал Газотурбинные установки авиационного типа НПО «Пермские моторы» и ООО «Искра-Турбогаз» на КС. Основные и перспективные модели. Техничко – экономические показатели современных ГТУ семейства Урал. Тепловые схемы, принцип работы. Конструктивные особенности ГТУ семейства Урал. Основные узлы. Направления совершенствования в кооперации с ведущими российскими и мировыми производителями транспортных ГТД.</p>		2
	<p>17 Конструктивные особенности импортных ГТУ Газотурбинная установка стационарного типа разработки фирмы Джeneral Электрик (США) на основе модели двигателя MS 3002 типа ГТК-10И. Техничко – экономические показатели ГТУ. Тепловая схема. Принцип работы. Основные узлы. Конструкция ГТУ и ее отдельных узлов. Конструкция турбоблока, зоны горения, тракта горячих газов, роторы турбины, соединительная муфта. Система охлаждения и уплотняющего воздуха, привод вспомогательных механизмов (редуктор). Конструктивные особенности, преимущества и недостатки системы.</p>		2

18	<p>Конструктивные особенности электроприводных ГПА (ЭГПА). Назначение, устройство, компоновка электропривода, редуктора и центробежного нагнетателя. Основные системы ЭГПА.</p> <p>Особенности конструкции ЭГПА с синхронными и асинхронными двигателями. Фирмы производители. Основные марки и модели, применяемые в транспорте газа.</p> <p>Конструктивные особенности и характеристики, направления совершенствования электропривода и пути экономии энергетических затрат на транспорт газа, частотно-регулируемый привод (ЧРП). Преимущества и недостатки.</p>		2
19	<p>Машины для сжатия и перемещения природного газа</p> <p>Типы ЦБН, применяемые на КС МГ. Основные характеристики ЦБН: степень повышения давления, объемная производительность, потребляемая мощность и их изменение в зависимости от характеристик проточной части и частоты вращения (оборотов) вала.</p>		2
20	<p>Работа ЦБН на сеть.</p> <p>Способы подключения и регулирования рабочая точка, соотношения характеристик сети и ЦБН на расходно-напорной характеристике. Понятие помпажа и методы антипомпажной защиты.</p>		2
21	<p>Центробежные нагнетатели, основные узлы</p> <p>Компоновка элементов проточной части, корпусных и опорно-уплотнительных узлов. Устройство одноступенчатого ЦБН. Особенности конструкции ЦБН с двумя ступенями сжатия.</p>		2
22	<p>Центробежные нагнетатели, основные системы (смазки и уплотнения).</p> <p>Система смазки ЦБН. Схема. Основные узлы. Работа системы. Система уплотнения ЦБН. Схема. Основные узлы. Уплотняющие среды. Лабиринтовые уплотнения. Торцевые уплотнения. Работа системы. Особенности организации смазки и уплотнения в двух и многоступенчатых ЦБН. Современные технологии безмаслянного уплотнения (газовое, воздушное). Система антипомпажного регулирования и защиты ЦБН. Схема. Основные узлы. Работа системы.</p>		2
23	<p>Техническая эксплуатация газотурбинных ГПА стационарного типа и их систем</p> <p>Предпусковые условия. Подготовка к пуску, пуск, последовательность пусковых операций. Вывод на режим. Эксплуатация во время работы. Нормальная, аварийная остановки ГПА. Технологические возможности и допустимые режимы работы. Регулирование режима работы ГПА.</p>		2
24	<p>Особенности эксплуатации газоперекачивающих агрегатов транспортного типа.</p> <p>Подготовка к пуску, Холодная прокрутка. Пуск. Вывод на режим. Эксплуатация во время работы. Нормальная и аварийная остановки. Технологические возможности и допустимые режимы работы.</p>		2
25	<p>Особенности эксплуатации электроприводных газоперекачивающих агрегатов.</p> <p>Подготовка к пуску. Пуск. Вывод на режим. Эксплуатация во время работы. Нормальная и аварийная остановки. Регулирование режима работы газоперекачивающих агрегатов с электроприводом. Технологические возможности и допустимые режимы работы.</p>		2

26	<p>Организация ремонта газотурбинных ГПА.</p> <p>Система технического обслуживания и ремонта ГПА. Регламент технического обслуживания. Организационно-технические мероприятия. Обследование технического состояния ГПА. Техническая и ремонтная документация Разборка ГПА, дефектоскопия деталей и узлов, восстановление мощности.</p>	2
27	<p>Проведение ремонта ГПА.</p> <p>Основные дефекты камеры сгорания. Ремонт элементов камеры сгорания, восстановление тепловой изоляции. РТО лопаточного аппарата ОК, ТВД, ТНД.</p> <p>Основные дефекты лопаточного аппарата, способы их выявления. Методы ремонта лопаточного аппарата, порядок замены лопаток.</p> <p>Ремонт подшипников: дефекты и способы их устранения.</p>	2
28	<p>Критерии оценки качества отремонтированного ГПА.</p> <p>Проверка качества ремонтных работ. Основные контролируемые параметры. Оформление документации на приёмку агрегата. Оценка качества ремонта.</p>	2
29	<p>Эксплуатация и РТО системы технологического газа</p> <p>Система технологического газа, её назначение, состав и функциональные звенья. Особенности построения технологических схем КС с полнонапорными и неполнонапорными ЦБН. Типы, конструкции и нумерация и назначение запорной арматуры и её положение перед пуском, при пуске, работе, изменении режима и останове ГПА и станции.</p>	2
30	<p>Эксплуатация и РТО оборудования по очистке газа.</p> <p>Способы и методы очистки газа. Типы и марки оборудования для очистки газа, применяемого на компрессорной станции. Масляные пылеуловители. Циклонные и мультициклонные пылеуловители. Фильтр-сепараторы. Принцип работы. Основные узлы. Конструкция. Блок очистки, обвязка. Система удаления жидкости и загрязнений, обогрева, контроля параметров.</p>	2
31	<p>Эксплуатация и РТО оборудования для охлаждения технологического газа.</p> <p>Охлаждение газа после компримирования, способы и методы, основные технические показатели. Принцип работы аппаратов воздушного охлаждения газа. Основные узлы. Блок АВО газа, обвязка. Обслуживание оборудования для охлаждения газа: внешний осмотр, контролируемые параметры, возможные неполадки в работе.</p>	2
32	<p>Вспомогательные системы компрессорного цеха. Система топливного, пускового и импульсного газа.</p> <p>Требования, предъявляемые к топливному, пусковому и импульсному газу. Назначение систем, схемы, оборудование. Точки отбора. Принцип работы. Обслуживание оборудования системы топливного, пускового и импульсного газа: внешний осмотр, контролируемые параметры, возможные неполадки в работе.</p>	2
33	<p>Вспомогательные системы компрессорного цеха Система маслоснабжения компрессорного цеха. Структура и схема. Основное оборудование. Требования к смазочному маслу. Способы и методы очистки масла. Маслоочистные установки. Обслуживание оборудования системы маслоснабжения КЦ: внешний осмотр, контролируемые параметры, возможные неполадки в работе.</p>	2

	Практические занятия	34	
	1 Расчет цикла ГТУ с регенерацией тепла		
	2 Расчет цикла ГТУ без регенерации тепла		
	3 Рассмотрение конструкции ГТУ ГТК-10- с использованием автоматизированной системы		
	4 Рассмотрение схемы, узлов и работы системы автоматического регулирования ГТУ		
	5 Рассмотрение конструкции ГТУ НК-12СТ в составе ГПА-Ц-6,3 с использованием АОС и оборудования учебного полигона		
	6 Рассмотрение конструкции ГТУ НК-16СТ в составе ГПА-Ц-16 с использованием АОС		
	7 Рассмотрение конструкции ГТУ 16П Урал с использованием АОС		
	8 Рассмотрение устройства и работы ЦБН-235СПЧ 1,45/76 агрегата ГПА 12Р Урал		
	9 Рассмотрение эксплуатации ЦБН-235СПЧ 1,45/76 агрегата ГПА 12Р Урал		
	10 Рассмотрение технологии сборки и разборки газогенератора ГТК-10-4 с использованием тренажера-имитатора		
	11 Рассмотрение устройства и работы оборудования по очистке газа на компрессорной станции		
	12 Рассмотрение устройства и работы оборудования для охлаждения газа на компрессорной станции		
Тема 1.2. Технологическое оборудование объектов хранения и распределения газа (ПХГ, ГРС, АГНКС)	Содержание	18	2
	1 Подземные газохранилища. Назначение, классификация, основное и вспомогательное оборудование.		
	2 Подземные газохранилища. Оборудование компрессорных цехов на ПХГ, устройство адсорберов.		
	3 Оборудование газовых скважин. Фонтанное и противовыбросовое оборудование. Назначение, классификация, устройство.		
	4 Газораспределительные станции (ГРС) и газораспределительные пункты (ГРП). Назначение ГРС и ГРП, классификация. Технологические схемы ГРС. Технологическое оборудование ГРС. Регуляторы давления газа на ГРС, предохранительные сбросные клапаны. Устройство и принцип работы		
	5 Узлы ГРС. Узел переключения. Узел одоризации на ГРС. Узлы очистки и подогрева газа. Оборудование, устройство и принцип работы. Контрольно измерительные приборы и автоматика на ГРС. Приборы для учёта газа, контроля параметров газа на ГРС. Автоматические системы, применяемые на ГРС.		
	6 Эксплуатация технологического оборудования на ГРС. Параметры, контролируемые ввремя работы. Внешний осмотр.		
	7 Газомоторное топливо. Общая характеристика автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) Оборудование стационарных АГНКС: компрессорные установки, холодильники, установка осушки газа. Сепараторы, аккумуляторы, газозаправочные колонки АГНКС: устройство и принцип работы		

	8	Конструктивные особенности блочно-комплектных и малогабаритных гаражных АГНКС. Передвижные автогазозаправщики (ПАГЗ)		2
	9	Эксплуатация технологического оборудования на АГНКС		2
	Практические занятия		18	
	1	Оценка конструктивных особенностей устройств и схем обвязки регуляторов давления на ГРС		
	2	Расчет регуляторов давления и предохранительных клапанов		
	3	Оценка конструктивных особенностей устройств предохранительных клапанов на ГРС		
	4	Изучение конструкции технологического оборудования на АГНКС		
	5	Расчет аккумуляторов газа на АГНКС		
	6	Расчет установки осушки газа на АГНКС		
Тема 1.3 Технологическое оборудование объектов хранения и распределения сжиженных углеводородных газов	Содержание		10	1
	1	Общая характеристика базы сжиженного газа (СУГ). Назначение баз сжиженного газа. Технологические процессы на базе сжиженного газа (БСГ). Технологическая схема БСГ. Методы перемещения сжиженного газа на БСГ		
	2	Оборудование БСГ: установки приема и отпуска сжиженного газа; насосно-компрессорное отделение, резервуары для хранения сжиженных газов; баллонно-наполнительное отделение		2
	3	Эксплуатация технологического оборудования БСГ Обслуживание насосных и компрессорных агрегатов. Обслуживание резервуаров, установок для слива и наполнения баллонов.		2
	4	Общая характеристика автомобильных газонаполнительных станций (АГНС). Назначение АГНС. Технологическое оборудование АГНС: конструкция и принцип работы.		2
	5	Эксплуатация и ремонтно-техническое обслуживание технологического оборудования АГНС: внешний осмотр, контроль параметров работы		
	Практические занятия		12	
	1	Определение параметров СУГ		
	2	Определение конструктивных особенностей технологического оборудования АГНС		
	3	Расчет технологического оборудования АГНС		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим работам, составление рефератов, написание докладов, подготовка презентации.			80	

<p>Примерная тематика домашних заданий</p> <p>Подготовка к практическим работам раздела 1</p> <p>Подготовка рефератов и докладов по темам:</p> <p>Современные газоперекачивающие агрегаты, применяемые на КС ПАО «Газпром»</p> <p>Схемы газотурбинных установок парогазового цикла</p> <p>Схемы газотурбинных установок с двумя ступенями сжатия, промежуточным охлаждением, двумя ступенями сгорания и регенерацией тепла</p> <p>Современное состояние и перспективы развития отечественного и мирового газотурбиностроения</p> <p>Прогрессивные методы обследования технического состояния газоперекачивающих агрегатов</p> <p>Современные типы АГНКС</p> <p>Устройство и обслуживание ГРС «Урожай-10»</p> <p>Перспективы применения АГНКС в России</p> <p>Характеристика АГНКС, ГРС, БСГ сооружения линейной части МГ</p> <p>Обслуживание АГНКС, ГРС, БСГ и вопросы организации сооружения участка газопровод</p> <p>Охрана окружающей среды на компрессорных станция</p> <p>Снижение шума на компрессорных станциях</p> <p>Технологические операции, выполняемые на базе сжиженного газа</p> <p>Перспективы применения сжиженного углеводородного газа в современных условиях</p> <p>Современные газотурбинные установки</p> <p>Вклад русских и советских ученых в разработку теории и конструкции ГТУ</p> <p>Система технического обслуживания и ремонта ГПА</p> <p>Конструктивные особенности блочно-комплексных и малогабаритны гаражных АГНКС</p> <p>Современные автоматизированные газораспределительные станции</p>		
--	--	--

Раздел ПМ 2. Оценка конструктивных особенностей, технического состояния и эксплуатация технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов		126	
МДК 1 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ		664	
Тема 2.1 Технологическое оборудование нефтеперекачивающих станций магистральных нефтепроводов	Содержание	34	2
	1 Краткая история и современное состояние системы транспорта, хранения и распределения нефти. Виды транспорта нефти и нефтепродуктов (железнодорожный, водный, трубопроводный, автомобильный, воздушный.) Преимущества и недостатки.		2
	2 Трубопроводный транспорт нефти. Классификация трубопроводов. Состав сооружений магистральных нефтепроводов.		2
	3 Нефтеперекачивающие станции. Назначение, классификация. Генеральный план нефтеперекачивающих станций(НПС). Технологические схемы НПС. Обязка насосов. Системы перекачки по магистральному нефтепроводу.		2
	4 Основное оборудование НПС. Насосы. Классификация, параметры насосов. Принцип работы центробежных насосов. Требования к магистральным насосам. Компоновка насосных НПС.		2
	5 Конструкция и техническая характеристика основных и подпорных насосов магистральных нефтепроводов. Приводы основных и подпорных насосов.		2
	6 Характеристики магистральных насосов НПС. Совместная работа НПС и трубопровода. Совмещенная характеристика «насос – трубопровод».		2
	7 Эксплуатация основного оборудования на НПС. Изменение режимов работы центробежных насосов (ЦБН). Методы регулирования режимов работы насосов.		2
	8 Вспомогательные системы насосных станций. Системы смазки, охлаждения, сбора и откачки утечки нефти и т.д.		2
	9 Резервуарные парки НПС. Классификация резервуаров. Типы резервуаров. Определение объема резервуарного парка головных и промежуточных НПС.		2

	10	Оборудование резервуаров НПС для светлых и темных нефтепродуктов.		2
	11	Физико-химические свойства нефти, влияющие на технологию транспорта.		2
	12	Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов. Подбор магистральных насосов и двигателей к ним.		2
	13	Построение совмещенной характеристики Q-Н насоса и трубопровода. Определение количества НПС.		2
	14	Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов по трубопроводу.		2
	15	Особенности перекачки высоковязких и высокозастиывающих нефтей.		2
	16	Оборудование «горячих» трубопроводов. Эксплуатация оборудования, контроль параметров перекачки.		2
	17	Учет нефти и нефтепродуктов на НПС. Методы определения массы нефтепродуктов. Оборудование для учёта массы нефти и нефтепродукта.		2
	Практические работы		14	
	1	Расчет физико-химических свойств нефти.		
	2	Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов. Подбор насосов и двигателей к ним.		
	3	Построение совмещенной характеристики Q-Н «насос-трубопровод.»		
	4	Определение объема резервуарных парков головного и промежуточных НПС.		
	5	Изучение основного и вспомогательного оборудования на НПС. (Выездное занятие на предприятии ОАО Транснефть)		
Тема 2.2 Технологическое оборудование объектов хранения и распределения нефти и нефтепродуктов	Содержание		24	1
	1	Хранение нефти и нефтепродуктов. Классификация нефтебаз. Генеральный план нефтебаз. Основные объекты нефтебаз. Технологические схемы нефтебаз.		
	2	Резервуарные парки нефтебаз. Размещение, конструкция, оборудование резервуаров,		
	3	Определение оптимальных размеров вертикальных цилиндрических резервуаров. Расчет на прочность стенок резервуаров.		2
	4	Подбор оборудования резервуаров. Определение объема резервуарного парка нефтебаз.		2
	5	Сливо-наливные операции на нефтебазах. Расчет количества сливо-наливных устройств.		2
	6	Насосные станции нефтебаз. Общие требования к устройству насосных станций. Насосы, применяемые на нефтебазах. Характеристики насосов. Эксплуатация насосов.		2
	7	Технологические трубопроводы нефтебаз.		2
	8	Гидравлический расчет технологических трубопроводов нефтебаз.		
	9	Потери нефти и нефтепродуктов на нефтебазах. Классификация. Методы сокращения потерь. Нормы естественной убыли на нефтебазах.		2

	10	Назначение и типы АЗС. Состав сооружений АЗС. Ген. план и технологические схемы АЗС. Планирование АЗС. Многотопливные АЗС и комплексы сервисного обслуживания.		2
	11	Устройство и конструкции технологического оборудования АЗС. Основные системы АЗС. Резервуары АЗС.		
	12	Топливораздаточные колонки. Типы, конструкции, определение количества колонок на АЗС.		2
	Практические занятия		14	
	1	Определение толщины стенки резервуаров нефтебаз.		
	2	Определение оптимальных размеров резервуаров по методу Шухова.		
	3	Определение количества сливо-наливных устройств на нефтебазах. Определение объема резервуарных парков нефтебаз.		
	4	Изучение технологических схем, конструкции основного и вспомогательного оборудования нефтебаз. (Выездное занятие на Волгоградской нефтебазе)		
	5	Определение количества топливораздаточных колонок и резервуаров на АЗС		
	6	Изучение технологических схем и конструкции основного и вспомогательного оборудования АЗС (Выездное занятие на автозаправочной станции)		
	Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий. Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем.		40	
	Примерная тематика домашних заданий Характерные неисправности и методы ремонта центробежных насосов Техническое обслуживание и ремонт задвижек на нефтеперекачивающей станции Характерные дефекты резервуаров и технологии их устранения Потери нефтепродуктов на АЗС и пути их сокращения Потеря качества нефтепродуктов на АЗС Балансировка ротора насоса Центровка валов насосных агрегатов Пересчет характеристик центробежных насосов на нефтебазах Отбор проб нефтепродуктов на АЗС Восстановление качества нефтепродуктов на АЗС Резервуары нефтебаз и их оборудование Насосы, применяемые на нефтеперекачивающих станциях Насосы, применяемые на нефтебазах Сливо-наливные устройства для транспортных средств			

Раздел ПМ 3 Оценка конструктивных особенностей машин для сооружения и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов и методов технической диагностики технологического оборудования		156	
МДК 1 Техническое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ		664	
Тема 3.1 Машины и оборудование для сооружения и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов	Содержание	46	2
	1. Строительные машины. Понятие машин в строительстве. Классификация машин применяемых на нефтегазопроводах. Понятие базовой машины. Параметры машин.		2
	2. Характеристика силовых установок. Понятие привода, классификация приводов применяемых на строительных машинах. Двигатели внешнего сгорания. Двигатели внутреннего сгорания. Конструкции, классификация и основные узлы и системы двигателей внутреннего сгорания. Перспективные разработки двигателей.		2
	3. Ходовая часть машин. Движители. Колесный движитель. Гусеничный движитель. Комбинированные движители. Движители для бездорожья: шнековый, воздушная подушка, торовый. Движитель шагающего типа.		2
	4. Конструктивные элементы машин. Трансмиссии. Назначение, конструкции и классификация трансмиссии. Передачи. Коробки передач. Гидромеханическая трансмиссия. Дифференциал. Карданный вал. Сцепление. Муфты и подшипники в передачах.		2
	5. Системы машин. Системы управления, торможения, поворота, электроснабжения, управления вспомогательными механизмами. Кабины. Системы микроклимата, связи.		2
	6. Транспортные и автомобильные тягачи Назначение и классификация транспортных машин и тягачей. Автомобили и трактора.		2
	7. Специальные транспортные машины. Машины для транспортировки труб и плетей. Трубовозы и плетевозы. Особенности конструкции. Способы разгрузки. Трубовозы и плетевозы для бездорожья. Машины для транспортирования опасных грузов, бетонных и растворных смесей, битумов и мастик, тяжелых грузов и машин, крупных технологических блоков, вездеходы, топливо и газозаправщики и т.п.		2
	8. Машины для подготовительных работ. Бульдозеры. Корчеватели – собиратели. Скреперы. Рыхлители. Кусторезы. Грейдеры. Машины для уплотнения грунта.		2
	9. Машины для земляных работ. Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов. Классификация одноковшовых экскаваторов. Сменные рабочие органы одноковшовых экскаваторов.		2

	10.	Машины для земляных работ. Машины непрерывного действия для разработки траншей. Роторные карьерные и траншейные экскаваторы. Цепные экскаваторы. Конструкции ковшей роторных экскаваторов.		2
	11.	Машины для разработки траншей на заболоченных и обводнённых участках. Плавающие экскаваторы. Экскаваторы на болотоходном шасси. Экскаваторы на понтонах. Плавучие экскаваторы. Канатно-скреперное оборудование. Машины для засыпки траншей. Траншеезасыпатели. Рабочие органы траншеезасыпателей.		2
	12.	Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов. Понятие бестраншейной прокладки и область применения. Оборудование для статического и динамического прокола, продавливания, протаскивания трубопровода. Машины для горизонтально-направленного бурения. Шитовая проходка. Микротоннелирование. Конструкции проходческих щитов. Шахтная проходка.		2
	13.	Машины для бурения шуров и погружения анкеров. Буровые станки. Сверла. Перфораторы. Машины для монтажа свай.		2
	14.	Строительные краны и оборудование для выполнения погрузо-разгрузочных и монтажных работ. Классификация. Конструкции. Параметры. Краны: башенные, строительные, специальные строительные, автомобильные, на гусеничном ходу, железнодорожные, козловые, плавучие, портовые.		2
	15.	Погрузчики и подъемники. Транспортёры. Производители. Оборудование и приспособления для погрузо-разгрузочных работ.		2
	16.	Краны-трубоукладчики. Конструкции, типоразмеры и характеристики колесных и гусеничных трубоукладчиков. Производители.		2
	17.	Грузозахватные приспособления, канаты, стропы. Оборудование и приспособления для работы с трубами.		
	18.	Машины для резки, монтажа и гнутья труб. Трубогибы. Дорны. Внутренние и внешние центраторы труб. Машины для резки труб и разделки кромок. Сварочное оборудование. Монтажные машины и приспособления для монтажа труб. Универсальные ремонтные машины.		2
	19.	Машины и оборудование для очистки труб и подготовки к нанесению защитных покрытий. Машины для механической очистки труб. Гидроклинеры. Машины для пескоструйной и дробеструйной очистки. Устройства контроля качества очистки. Сменный инструмент и приспособления. Вспомогательные машины и оборудование.		2
	20.	Изоляционные машины. Машины для нанесения пленочных изоляционных покрытий. Машины для нанесения мастичных изоляционных покрытий. Комбайны для очистки и изоляции труб. Установки и линии базового нанесения изоляционных покрытий.		2
	21.	Машины для подводно-технических работ. Машины для разработки подводной траншеи. Земснаряды – землесосы и землечерпалки (багеры), трубозаглубители, суда – трубоукладчики.		2

	22.	Оборудование для очистки внутренней полости и испытания трубопроводов. Машины и оборудование для продувки и промывки труб. Наполнительные и опрессовочные агрегаты. Очистные поршни и приспособления.		
	23.	Техническое обслуживание и ремонт строительно-монтажных машин. Виды и периодичность работ по обслуживанию и ремонту машин. Виды технического обслуживания. Виды ремонта (текущий, средний, капитальный). Прогрессивные методы ремонта (базовый, агрегатно-узловой, ремонт по состоянию). Ремонтный цикл и сетевой график ремонта. Техническая диагностика.		2
	Практические занятия		26	
	1.	Определение количества транспортных средств		
	2.	Проверочный расчет основных показателей бульдозера		
	3.	Проверочный расчет основных параметров одноковшового экскаватора		
	4.	Проверочный расчет основных параметров роторного экскаватора		
	5.	Проверочный расчет основных параметров канатно-скреперного оборудования		
	6.	Проверочный расчет основных характеристик машин горизонтального бурения		
	7.	Проверочный расчет основных параметров кранов		
	8.	Проверочный расчет основных параметров кранов-трубоукладчиков		
	9.	Проверочный расчет основных параметров изоляционных машин		
Тема 3.2. Техническая диагностика технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Содержание		24	2
	1	Надежность технологического оборудования, способы ее оценки и факторы, влияющие на надежность. Техническая диагностика. Понятие, задачи и виды технической диагностики. Характерные неисправности и дефекты оборудования, параметры, отражающие их возникновение и развитие. Классификация и виды отказов. Основные причины отказов. Влияние неисправностей и отказов на показатели надежности оборудования.		
	2	Параметрическое диагностирование газотранспортного оборудования. Основные методы параметрического контроля. Измерение и вычисление мощностных показателей, коэффициента полезного действия, термогазодинамических, топливо-энергетических и экологических показателей. Основные контролируемые параметры и их выбор. Связь контролируемых параметров с показателями технического состояния. Дефекты и отказы, выявляемые методами параметрического контроля.		2

3	Вибрационное диагностирование газотранспортного оборудования. Понятие вибрации. Вибрация – как проявления технического состояния роторных машин. Приборы и методы контроля уровня вибрации. Штатные и специальные виброобследования. Приборы и оборудование. Вибромониторинг. Контроль по показателям шума (шумомеры и шумоанализаторы).	2
4	Трибодиагностика смазываемых узлов технологического оборудования. Основные методы трибологического контроля. Показатели состояния. Дефекты и отказы, выявляемые методами трибодиагностики. Основные контролируемые параметры и их выбор. Тепловая диагностика. Основные методы теплового контроля. Контактные и бесконтактные методы. Показатели состояния. Дефекты и отказы, выявляемые методами теплового контроля. Термомониторинг и обработка результатов термоизмерений..	2
5	Исследование образцов ремонта газотранспортного оборудования методами разрушающего контроля (РК). Основные методы разрушающего контроля. Разрушающие и малоразрушающие методы. Показатели состояния. Дефекты и отказы, выявляемые методами разрушающего контроля. Подготовка к проведению исследования образцов, проведение исследований, оформление результатов РК.	2
6	Контроль качества сварных соединений газотранспортного оборудования методами неразрушающего контроля. Радиационные, акустические, ВИК, магнитные, тепловые, вихретоковые, капиллярные и т. т. методы НК, Диагностика утечек. Основные методы течеискания (органолептический, с применением пробных веществ – индикаторов, акустический, лазерной резонансной абсорбции, прямого измерения, ИК – радиометрия)	2
7	Техническое диагностирование газотранспортного оборудования методами неразрушающего контроля (НК). Основные виды дефектов конструкционных материалов и причины их появления. Классификация дефектов. Понятие дефектоскопии и дефектометрии. Основные методы неразрушающего контроля: органолептические, оптические, акустические, капиллярные, магнитные, проникающим излучением, электрические. Контроль твердости. Особенности выбора методов контроля для оценки состояния деталей и узлов.	2
8	Диагностирование и оценка надежности трубопроводной арматуры. Основные методы. Аппаратура.	2
9	Диагностика технического состояния сосудов, работающих под давлением. Особенности контроля. Периодичность и виды контроля. Применение образцов – свидетелей. Осмотры и испытания на прочность и плотность. Отбраковка.	
10	Диагностика технического состояния резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Особенности контроля. Периодичность и виды контроля. Применение образцов – свидетелей коррозионного разрушения. Осмотры и испытания. Отбраковка.	2

	11	Диагностика технологических газопроводов Особенности контроля. Периодичность и виды контроля. Контроль статических и динамических нагрузок и перегрузок. Контроль коррозионного и эрозионного износа. Внутритрубная дефектоскопия газотранспортного оборудования. Оценка сварных соединений. Обустройство мест контроля и применяемое оборудование. Осмотры и испытания на прочность и плотность. Базовая паспортизация. Отбраковка.		2
	12	Организация комплексной диагностики технологического оборудования насосных и компрессорных станций, объектов распределения природного и сжиженного газов и нефтепродуктов. (ГРС, АГНКС, БСГ, АЗС, АГНС). Комплексная диагностика оборудования. Анализ и интерпретация результатов контроля. Применение полуавтоматизированных и автоматизированных систем. Применение программно-аппаратных расчетных комплексов.		2
	Практические занятия		10	
	1	Определение технического состояния роторного оборудования по вибрационным показателям. Динамическая балансировка роторов в собственных подшипниках.		
	2	Использование средств и методов неразрушающего контроля при оценке состояния деталей и узлов технологического оборудования.		
	3	Отработка навыков работы с аппаратурой по диагностике утечек		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий. Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем.			50	

Примерная тематика домашних заданий

Подготовка к практическим работам раздела 1

Подготовка рефератов и докладов по темам:

- «Надежность оборудования насосных и компрессорных станций»
- «Характерные неисправности и методы диагностирования центробежных насосов»
- «Характерные неисправности и методы диагностирования газотурбинных установок»
- «Характерные методы диагностирования и дефекты стальных резервуаров»
- «Машины на воздушной подушке»
- «Современные технологии бестраншейной прокладки трубопроводов»
- «История развития экскаваторов»

Подготовка докладов, сообщений:

- «Балансировка ротора, устраняемые дефекты»
- «Перспективы трибодиагностики смазываемых узлов роторных машин»
- «Современные технологии разработки траншей для нефтегазопроводов»
- «Современные трубокладчики»
- «Машины, для нанесения изоляционных покрытий нефтегазопроводов в трассовых условиях»

Создание презентаций в PowerPoint по темам:

- «Диагностика технологических трубопроводов КС, НПС, нефтебаз»
- «Вибродиагностика роторных машин, перспективы развития»
- «Тепловая диагностика, выявляемые дефекты»
- «Транспортные средства для бездорожья»

<p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнение обследования технического состояния ГПА при помощи приборов и оборудования; • выполнение подъёмно-такелажных работ; • выполнение пуска и остановки агрегата; • эксплуатация агрегатов во время работы; • ликвидация аварийной и внештатной ситуации; • выполнение различных слесарных операций ручным и механизированным слесарным инструментом; • выполнение ремонта деталей и узлов ГПА в условиях КС; • обследование технического состояния ГПА при помощи приборов и оборудования; • обслуживание оборудования ГРС; • выполнение пуска и остановки ГРС; • обслуживание оборудования АГНКС; • выполнение пуска и остановки АГНКС; • выполнение заправки автомобилей на АГНКС; • выполнение слива сжиженного газа из железнодорожных цистерн; • выполнение работы по наполнению баллонов сжиженным газом на карусельных установках; • выполнение работы по ремонтно-техническому обслуживанию насосов, резервуаров на БСГ; • выполнение пуска и остановки насосного агрегата; • эксплуатация насосов во время работы; • выполнение различных слесарных операций ручным и механизированным слесарным инструментом; • проведение ремонта деталей и узлов; • обследование технического состояния насосов при помощи приборов и оборудования; • обслуживание оборудования АЗС; • обслуживание оборудования нефтебазы; • выполнение заправки автомобилей на АЗС; • выполнение слива нефтепродуктов на АЗС; • выполнение отбора проб нефтепродуктов на АЗС. 	144	
Всего	664	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- газотурбинные установки;
- машины и оборудование газонефтепроводов;
- оборудование компрессорных и насосных станций;
- строительные конструкции;
- учебный полигон.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с программным обеспечением, объединенные в локальную компьютерную сеть
- мультимедийный проектор;
- телевизор, DVD-проигрыватель;
- оверхед-проектор;
- интерактивная панель с программным обеспечением;
- компьютерные обучающие системы;
- тренажеры-имитаторы.

Оборудование кабинетов и рабочих мест кабинетов

Кабинет «Оборудование компрессорных и насосных станций»

1. Демонстрационное оборудование

Макеты:

- пылеуловители (пятициклонный, шестициклонный, масляный пылеуловитель);
- аппарат воздушного охлаждения газа;
- компрессорная станция;
- цистерна для сжиженного газа;
- воздушный компрессор газотурбинной установки;
- имитатор роторного оборудования.

2. Демонстрационные пособия

Стенды:

- технологическая схема компрессорного цеха с полнонапорными нагнетателями;
- технологическая схема компрессорного цеха с неполнонапорными нагнетателями;
- схема обвязки газоперекачивающего агрегата.

3. Экранно-звуковые пособия:

- компьютерные обучающие системы;
- тренажеры-имитаторы;
- видео-фильмы.

Кабинет «Строительные конструкции»

1. Учебно-наглядное пособие

Демонстрационные пособия

Стенды:

- состав сооружений магистрального газопровода;
- регулятор давления и предохранительный клапан.

2. Экранно-звуковые пособия:

- компьютерные обучающие системы;
- видео-фильмы.

Кабинет «Машины и оборудование»

1. Учебно-наглядное пособие

Печатные демонстрационные пособия

Стенды:

- запорная арматура;
- технические характеристики бульдозеров и экскаваторов;

2. Экранно-звуковые пособия:

- компьютерные обучающие системы;
- видео-фильмы.

Кабинет «Газотурбинные установки»

1. Учебно-наглядное пособие

Демонстрационные пособия

Плакаты (схемы):

- схема и цикл простой ГТУ в T-S диаграмме;
- схема и цикл ГТУ с регенерацией теплоты в T-S диаграмме;
- разрез газотурбинной установки ГТК-10;
- разрез двигателя НК-12 СТ, НК-16 СТ;
- общий вид газоперекачивающего агрегата ГПА-Ц-6,3;
- общий вид газоперекачивающего агрегата ГПА-Ц-16.

2. Экранно-звуковые пособия:

- компьютерные обучающие системы;
- видео-фильмы.

Учебный полигон

1. Демонстрационное оборудование

- газотурбинная установка газоперекачивающего агрегата ГТК-10;
- двигатель НК-12 СТ;
- электродвигатель газоперекачивающего агрегата СТД 4000-2;
- центробежный нагнетатель.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест при прохождении практики на действующих предприятиях по транспорту, хранению и распределению газа, нефти, нефтепродуктов:

Компрессорная станция магистрального газопровода:

- газоперекачивающие агрегаты;
- пылеуловители и фильтры-сепараторы;
- аппараты воздушного охлаждения газа и масла;

- предохранительная и запорная арматура.

Газораспределительная станция:

- пылеуловители;
- фильтры;
- подогреватели газа;
- запорная и регулирующая арматура;
- одоризационная установка;
- замерные устройства.

Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция:

- запорная, регулирующая и предохранительная арматура;
- блок осушки газа;
- компрессоры;
- аппараты воздушного охлаждения;
- аккумуляторы газа;
- топливо-раздаточные колонки.

Автомобильная газонаполнительная станция:

- запорная, регулирующая и предохранительная арматура;
- замерные устройства;
- резервуары;
- насосы;
- топливо-раздаточные колонки.

База сжиженного газа:

- насосы;
- компрессоры;
- резервуары;
- железнодорожные эстакады;
- устройства для опорожнения баллонов;
- карусельные установки для наполнения баллонов.

Нефтеперекачивающая станция:

- магистральные насосы;
- резервуары для хранения нефти;
- запорная и предохранительная арматура;
- подогреватели нефти.

Нефтебаза:

- насосы;
- резервуары;
- запорная и предохранительная арматура;
- подогреватели нефти;
- сливо-наливные устройства.

Автозаправочная станция:

- резервуары;
- запорная и предохранительная арматура;
- топливо-раздаточные колонки.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учебное пособие / А.А. Коршак [Текст] – Ростов н/Д.: Феникс, 2015. – 365 с.
2. Коршак, А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник / А.А. Коршак, А.М. Нечваль [Текст] – Ростов н/Д.: Феникс, 2016. – 540 с.
3. Гольянов, А.И. Технологический расчет газопровода. / А.И. Гольянов, Е.М. Мустафин Часть 1. [Текст] Уфа.: Экспо – 2015.– 235 с.
4. Коршак, А.А. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие / А.А. Коршак [Текст] – Ростов н/Д.: Феникс, 2016. – 157 с.
5. Мустафин, Ф.М. Машины и оборудование газонефтепроводов: учебник для вузов [Текст] / Под ред. Мустафина Ф.М. – 3-е изд., перераб. И доп. – Уфа: ГОФР, 2015. – 576с.
6. Коршак, А.А. Обслуживание и ремонт оборудования насосных и компрессорных станций: учебное пособие [Текст] / А.А. Коршак, В.А. Бикинеев Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2016. – 152с. ISBN 978-5-94423-160-4
7. Коршак, А.А. Нефтебазы и АЗС: Учебное пособие [Текст] / А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, Е.М. Муфтахов. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2014. – 416с. ISBN 5-944234-097-5
8. Толстов, А.Г. Техническая диагностика. Принципы принятия решений при обработке опытов: монография [Текст] / А.Г. Толстов – М.: ООО «Газпром экспо», 2015. – 232с.
9. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учебное пособие (Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов). Том 1 [Текст] – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 605с.
10. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учебное пособие (Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов). Том 2 [Текст] – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 605с.

Дополнительные источники:

1. Интернет-ресурс www.gazprom.ru; www.snfpo.ru; www.onutc.ru – 29.05.2017 г.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентного подхода должны применяться активные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и т.д.), партнерские взаимоотношения преподавателя и студентов; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную, самостоятельную работу студентов.

Часть занятий может быть проведена на базе предприятий отрасли.

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических работ.

Практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель от учебного заведения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться в виде проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню модуля.

Обязательным условием освоения данного ПМ является изучение следующих дисциплин: «Математика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Техническая механика», «Материаловедение».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю модуля «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов с высшим образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - перечисление конструктивных элементов технологических схем объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов в соответствии с типовыми проектами объектов - перечисление эксплуатационных параметров технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов в соответствии с правилами технической эксплуатации - подбор средств измерений для контроля режимов работы технологического оборудования в соответствии с термогазодинамическими показателями - осуществление контроля технического состояния технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов по показаниям приборов в соответствии с правилами технической эксплуатации - точность выбора режимов работы технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и 	<p><i>Наблюдение за выполнением практических заданий и оценка результатов</i></p> <p><i>Наблюдение за выполнением практических заданий и оценка результатов</i></p> <p><i>Наблюдение за выполнением практических заданий и оценка результатов</i></p> <p><i>Наблюдение за деятельностью обучающихся при прохождении производственной практики</i></p> <p><i>Наблюдение за выполнением практических заданий и при прохождении</i></p>

	<p>нефтепродуктов в соответствии с правилами технической эксплуатации оборудования</p> <p>- демонстрация навыков по включению в работу и останову технологического оборудования транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов в соответствии с инструкциями заводоизготовителей.</p>	<p><i>производственной практики и оценка результатов</i></p> <p><i>Наблюдение за деятельностью обучающихся при прохождении производственной практики, оценка результатов</i></p>
<p>2. Рассчитывать режимы работы оборудования</p>	<p>- выбор параметров расчета технологического оборудования транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов в соответствии с нормами технологического проектирования и правилами технической эксплуатации</p> <p>- точность и правильность выполнения расчета режима работы технологического оборудования транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов согласно методик</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i></p> <p><i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i></p>
<p>3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования</p>	<p>- точность и правильность перечисления конструктивных элементов технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ</p> <p>- демонстрация навыков выбора видов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования в соответствии с технической документацией</p> <p>- правильность проведения технического обслуживания технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ в соответствии с правилами технического обслуживания</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i></p> <p><i>Наблюдение за деятельностью обучающихся при прохождении производственной практики, оценка результатов</i></p> <p><i>Наблюдение за деятельностью обучающихся при прохождении производственной практики, оценка результатов</i></p>

	<p>оборудования</p> <p>-обоснованность выбора приспособлений, инструментов, аппаратуры и средств измерений для проведения технического обслуживания технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ в соответствии с видом работ</p> <p>- осуществление контроля технического состояния технологического оборудования в соответствии с действующими методиками оценки технического состояния оборудования</p> <p>- выполнение ремонтных работ технологического оборудования объектов транспорта и хранения газа, нефти, нефтепродуктов в соответствии с регламентом</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i></p> <p><i>Оценка результатов производственной практики</i></p> <p><i>Наблюдение за ходом выполнения практических заданий и оценка результатов</i></p>
<p>4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования</p>	<p>- выбор методов технической диагностики технологического оборудования с целью оценки его состояния согласно методикам диагностики</p> <p>- выявление дефектов различными методами неразрушающего контроля технологического оборудования объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти, нефтепродуктов сопоставление с нормами отбраковки деталей и узлов согласно методикам диагностики</p>	<p><i>Наблюдение за выполнением практических заданий и при прохождении производственной практики и оценка результатов</i></p> <p><i>Выполнение и защита практического задания</i></p>
<p><i>По итогам освоения профессионального модуля проводится экзамен (квалификационный)</i></p>		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - Владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника-механика - Постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития - Оценивание своих образовательных и профессиональных достижений 	<p><i>Наблюдение, оценка на практических, лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной и производственных практиках, экзаменах и Государственной (итоговой) аттестации</i></p> <p><i>Портфолио (сбор свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видео-фото-материалов и др.)</i></p> <p><i>Наблюдение, тестирование</i></p> <p><i>Методы контроля: устный, письменный, практический, визуальный, самоконтроль</i></p>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - Организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда - Выбор оборудования, материалов, инструментов в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ - Применение методов профессиональной профилактики своего здоровья 	<p><i>Оценка при выполнении работ на учебной и производственной практиках</i></p>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение заданий по алгоритму и в нестандартных ситуациях, применяя интегрированные знания в профессиональной области. 	<p><i>Практическая работа в учебной мастерской или на реальных объектах</i></p>

<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Знание и владение профессиональными определениями, техническими терминами, обозначениями и др. - Владение различными методиками поиска информации 	<p><i>Оценка на практических, лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельной работы, и на Государственной (итоговой) аттестации</i></p>
<p>ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение операций по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации - Умение использовать программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующими на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена 	<p><i>Оценка на практических, лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельной работы, и на Государственной (итоговой) аттестации</i></p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса - Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения - Аргументирование и обоснование своей точки зрения 	<p><i>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения</i></p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Постановка цели команде - Мотивация деятельности подчиненных, - Организация и контроль за работой с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий 	<p><i>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных и практических работ</i></p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня 	<p><i>Наблюдение за деятельностью и оценка на практических, лабораторных занятиях, при выполнении работ учебной и производственной практик</i></p>

<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>- Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности и использование современных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Оценка при выполнении работ учебной и производственной практик</i></p>
<p>ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<p>- Демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности - Демонстрация готовности применения профессиональных знаний при исполнении воинской обязанности</p>	<p><i>Оценка при выполнении практических работ по Основам военной службы, и во время учебных сборов</i></p>