



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

СОГЛАСОВАНО

г.о. секретарь
Жаромасов В.А.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
В.В.Новикова
В.В.Новикова 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

основной профессиональной образовательной программы

для специальности

**21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ**

Ижевск, 2022 г.

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

Организация - разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
"Международный Восточно-Европейский колледж"

Рабочая программа рассмотрена на П(Ц)К

Протокол № ____ « ____ » _____ 2022 г.

Председатель ПЦК _____ / _____ /

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ (базовая подготовка) разработанной 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 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 дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников нефтегазовой отрасли при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

Базовая часть

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

иметь практический опыт:

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

уметь:

- читать и чертить кинематические и технологические схемы основного оборудования газонефтепроводов и вспомогательных систем;
- проводить термодинамические расчеты газотурбинных установок (ГТУ);
- проводить испытания насосных установок;
- выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования;
- определять вид ремонта и производить расчеты основных показателей технического обслуживания и ремонта насосов газоперекачивающих агрегатов.

знать:

- устройство машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- конструкции, характеристики машин для сооружения эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов;
- методы регулирования насосов и компрессорных машин;
- эксплуатационные характеристики газотурбинных установок (ГТУ) при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА);
- основы термодинамического расчета режимов работы оборудования;
- осевые турбомшины;

- факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов;
- технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определение и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;
- источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях;
- методы диагностики, основы пирометрической и вибрационной диагностики;
- дефекты конструкций, машин и оборудования и их диагностические признаки.

Вариативная часть – использована на увеличение объема времени, отведенного на профессиональный модуль обязательной части с целью углубления освоения имеющихся профессиональных компетенций

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	817
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	534
Курсовая работа/проект	30
Учебная практика	-
Производственная практика	108
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе:	283
Самостоятельная работа студента при изучении раздела 1 - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; - подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ; - самостоятельная работа со справочной литературой; - подготовка рефератов и презентаций для участия в олимпиаде в рамках проведения недели по специальности; - подготовка рефератов и выступлений «Практическая гидравлика в бурении» на конференции по специальности - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ; - самостоятельная работа со справочной литературой и диаграммами; (P-V, T-S, I-S диаграммы); - подготовка рефератов и презентаций для участия в олимпиадах в рамках проведения недели по специальности; - подготовка рефератов и выступлений для участия в конференции «Применение теплотехнического оборудования в нефтяной и газовой промышленности	96
Самостоятельная работа студента при изучении раздела 2 - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ; - самостоятельная работа со справочной литературой;	48

- выполнение расчетно-графической работы : Расчет основных размеров первой ступени осевой турбины; Самостоятельная работа студента при изучении раздела 3 Чтение учебника (дополнительной литературы) Составление плана текста Конспектирование прочитанного (выписки из текста) Работа с материалом учебника, конспектом лекции, дополнительной литературы Подготовка докладов к выступлению на семинаре Ответы на контрольные вопросы Выполнение ситуационных производственных задач Выполнение рефератов Поиск информации в Интернет Составление электронных презентаций по темам Самостоятельная работа студента при изучении раздела 4 Изучение технической документации по эксплуатации оборудования ПС и КС. Построение гидравлических характеристик «ПС-МН». Вычерчивание технологических схем ПС. Вычерчивание технологических схем КС. Расчет запаса устойчивой работы ГПА. Расчет аппаратов воздушного охлаждения. Расчет масляных пылеуловителей. Расчет адсорберов. Изучение технической документации на ремонт оборудования. Составление дефектной ведомости на оборудование. Составление технологических схем на ремонтные работы. Составление нарядов-допусков на огневые работы. Расчет количества газа, сбрасываемого из ремонтируемого участка газопровода. Составление мероприятий по охране окружающей среды на ПС. Составление мероприятий по охране окружающей среды на КС. Чтение учебника (дополнительной литературы). Работа с материалом учебника, конспектом лекции, дополнительной литературы. Подготовка докладов к выступлению на семинаре. Выполнение рефератов. Самостоятельная работа студента при изучении раздела 5 - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ; - самостоятельная работа со справочной литературой; - выполнение презентаций Развитие и рост энергоемкости и электровооруженности нефтяной и газовой промышленности; - проработка материала Взрывозащищенное оборудование с масляным наполнением; - подготовка рефератов, презентаций и выступлений для участия в олимпиаде в рамках проведения недели по специальности.	53 65 21
Форма промежуточной аттестации	Квалификационный экзамен

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования, в том числе профессиональными (ПК), указанными во ФГОС по специальности Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехимии:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования по показаниям приборов.
ПК 1.2.	Рассчитывать режимы работы оборудования.
ПК 1.3.	Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.
ПК 1.4.	Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.

Вариативная часть профессионального модуля используется для дополнительного формирования ПК, указанных во ФГОС.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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 (подчиненных), 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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	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
ПК1-2	Раздел 1. Основы гидравлики и термодинамики	288	192	70		96			
ПК1-3	Раздел 2. Расчет режимов работы газотурбинных установок в эксплуатационных условиях.	117	69	34		48			
ПК1-2	Раздел 3. Изучение машин и оборудования для эксплуатации и ремонта газонефтепроводов	158	105	50		53			
ПК1-4	Раздел 4. Эксплуатация и ремонт оборудования перекачивающих и компрессорных станций газонефтепроводов и газонефтехранилищ	188	126	40	30	65			

ПК2-3	Раздел 5. Осуществление технического обслуживания электрооборудования перекачивающих и компрессорных станций.	63	42	20		21			
ПК1-4	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	Всего	922	534	214	30	283	-	-	108

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
МДК 01.01 Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ				
Раздел 1. Основы гидравлики и термодинамики			288	
Тема 1.1. Физические свойства жидкости.	Содержание			
	1.	Понятие о жидкости Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость жидкости. Температурное расширение, поверхностное напряжение жидкости.	6	2
	2.	Вязкость Закон вязкого трения. Динамическая и кинематическая вязкость. Неньютоновские жидкости. Приборы для измерения плотности и вязкости жидкости.		2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		6	
	1.	Решение задач на расчет плотности и температурного расширения жидкости		
Тема 1.2. Гидростатика	Содержание			
	1.	Гидростатическое давление Гидростатическое давление и единицы его измерения. Гидростатические машины. Гидростатическое давление в тяжелой жидкости. Поверхности равного давления. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения давления.	8	2
	2.	Законы гидростатики Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Эпюры		2

		гидростатического давления. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Простые гидравлические машины и устройства.		
		Лабораторные работы	не предусмотрено	
		Практические занятия	4	
	1.	Решение задач на законы гидростатики		
	2.	Построение эпюр гидростатического давления		
Тема 1.3. Гидродинамика		Содержание		
		Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости Расход и средняя скорость. Уравнение расхода и неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Мощность потока и мощность насоса. Принцип действия гидравлических машин.	8	2
		Лабораторные работы	2	
	1.	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли		
		Практические занятия	6	
	1.	Практическое применение уравнений гидродинамики		
	2.	Измерение скорости и расхода жидкости		
	3.	Принцип действия гидравлических машин		
Тема 1.4 Гидравлические сопротивления		Содержание		
	1.	Режимы движения жидкости Вязкость жидкости и законы внутреннего трения. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса. Понятие о подобии и моделировании потоков. Шероховатость стенок.	6	2
	2.	Потери напора Общее уравнение для определения потерь напора при равномерном движении. Потери напора в трубах, возможные способы их снижения. Сложение потерь напора. Сопротивление при обтекании тел. Движение твердых тел в восходящем потоке жидкости.		3
		Лабораторные работы	2	
	1.	Определение линейных и местных потерь напора		
		Практические занятия	4	
	1.	Решение задач на определение потерь напора при равномерном движении		

	2.	Решение задач на сложение потерь напора		
Тема 1.5. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Содержание			
	1.	Истечение из донного отверстия в тонкой стенке, истечение из отверстий в боковой стенке Определение скорости истечения и расхода вытекающей жидкости. Формула Торичелли. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода.	8	3
	2.	Истечение при переменном напоре Определение времени опорожнения или наполнения всего или некоторой части сосуда(резервуаров, цистерн, водохранилищ, бассейнов, шлюзных камер и т.д.)		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1.	Решение задач на истечение жидкости из отверстий и насадков.		
Тема 1.6. Движение жидкости в напорных трубопроводах	Содержание			
	1.	Трубопроводы Назначение и классификация трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Основные задачи при расчете и проектировании трубопроводов.	8	2
	2.	Простые и сложные трубопроводы. Гидравлические характеристики трубопроводов. Сифонные трубопроводы. Кавитация и гидравлический удар в трубах. Магистральные нефтепроводы.		3
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		10	
	1.	Расчетно-графическая работа: Гидравлический расчет простого трубопровода по I типу		
	2.	Расчетно-графическая работа: Гидравлический расчет простого трубопровода по II типу		
	3.	Расчетно-графическая работа: Гидравлический расчет простого трубопровода по III типу		

1.7. Безнапорное движение жидкости. Водосливы	Содержание			2
	1.	Движение жидкости в открытых каналах. Равномерное движение в открытых каналах. Гидравлические расчеты открытых каналов. Допустимые скорости. Движения жидкости в самотечных трубопроводах.	8	
	2.	Водосливы Водосливы и их классификация. Водосливы с тонкой стенкой. Водосливы с широким порогом и водосливы практического профиля.		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 1.8. Движение жидкости в пористой среде.	Содержание			2
	1.	Фильтрация. Основные понятия и определения. Основные законы фильтрации. Определение коэффициента фильтрации.	10	
	2	Движение грунтовых вод. Напорное и безнапорное движение грунтовых вод. Метод электрогидродинамических аналогий.		3
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1.	Решение задач на движение жидкости в пористой среде		
	Тема 1.9. Элементы технической термодинамики			
Содержание			3	
1	Основные понятия и определения Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеальных газов. Газовые смеси. Теплоемкость.	6		
Лабораторные работы		не предусмотрено		
Практические занятия		4		
1.	Решение задач на определение параметров состояния рабочего тела			
2.	Решение задач на расчет газовых смесей			
3.	Решение задач на определение теплоемкостей газов			
Тема 1.10.	Содержание			

Законы термодинамики	1	Первое начало (закон) термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия как функция температуры. Принцип эквивалентности и сохранения энергии. Уравнение Майера.	6	2
	2	Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Основные расчетные формулы.		3
	3.	Второй закон термодинамики. Круговой процесс теплового двигателя. Энтропия изолированных систем. Изображение термодинамических процессов в T-S и I-S координатах.		3
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
Тема 1.11. Водяной пар и его свойства. Истечение и дросселирование газов и паров.	Содержание		6	2
	1.	Процесс парообразования в P-V и T-S диаграммах. Определение параметров состояния воды и водяного пара. I-S диаграмма водяного пара. Цикл паросиловых установок.		2
	2.	Истечение и дросселирование газов и паров. Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Режимы истечения. Дроссельный эффект. Использование процессов истечения и дросселирования.		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		8	
	1.	Решение задач по определению параметров водяного пара по I-S диаграмме		
	2.	Решение задач на дросселирование газов и паров		
Тема 1.12. Основы теплопередачи	Содержание			
	1.	Теплопроводность. Основные понятия теории теплообмена Теплообмен теплопроводностью. Закон Фурье. Расчет стационарной теплопроводности в одно- и многослойной стенке.	6	2
	2.	Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Коэффициент теплоотдачи.		2
	3.	Теплообмен излучением. Основные законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между твердыми телами, ограждающей поверхностью и газами.		2

	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1.	Решение задач по определению коэффициента теплопроводности		
	2.	Решение задач по расчету конвективного теплообмена		
	3.	Решение задач по расчету теплообмена излучением		
Тема 1.13. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов	Содержание			2
	1.	Теплопередача при переменных температурах. Основные виды теплообменных аппаратов. Сущность конструктивного и поверочного расчета рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса.	4	
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1.	Поверочный расчет теплообменных аппаратов		
	2.	Конструктивный расчет теплообменных аппаратов.		
Тема 1.14. Котельные агрегаты.	Содержание			
	1.	Топливо для котельных установок. Условное топливо и топливный эквивалент. Горение топлива. Расход воздуха, необходимый для горения. Состав продуктов сгорания.	8	2
	2.	Топки. Топки и топочные устройства – классификация, назначение , принцип работы. Особенности эксплуатации топок. Особенности сжигания жидкого и газообразного топлива.		2
	3.	Парогенераторы. Назначение. Классификация и основные характеристики котлоагрегатов. Вспомогательное оборудование котельных установок. Схемы котельных установок. Водоподготовка. Паровые и водогрейные котлы, применяемые в нефтяной и газовой промышленности.		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1.	Расчет теплового баланса котельного агрегата		

	2.	Определение расхода топлива, необходимого для горения		
	3.	Выбор топлива, исходя из его теплотворной способности		
	4.	Определение изменения расхода топлива после реконструкции котлов (при увеличении К.П.Д.)		
Тема1.15. Двигатели внутреннего сгорания	Содержание		10	2
	1.	Назначение и применение двигателей внутреннего сгорания Классификация ДВС. Основные элементы ДВС. Идеальные и реальные циклы ДВС.		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практическое занятие		2	
	1.	Тепловой расчет ДВС.		
Тема 1.16 Газотурбинные установки	Содержание			2
	1.	Назначение и классификация газотурбинных установок. Область применения газотурбинных двигателей. Перспективы использования ГТУ в нефтяной и газовой промышленности.	8	
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1.	Основные циклы газотурбинных установок.		
Тема 1.17 Теплосиловые установки.	Содержание			2
	1.	Классификация и назначение теплосиловых установок. Теплосиловые установки, применяемые в нефтяной и газовой промышленности. Особенности работы и технико-экономические показатели ТСУ. Перспективы развития.	6	
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1.	Решение задач на расчет расхода топлива, пара и теплоты в теплосиловых установках.		
Самостоятельная работа			96	
- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление				

практических работ; - самостоятельная работа со справочной литературой и диаграммами; (P-V, T-S, I-S диаграммы); - подготовка рефератов и презентаций для участия в олимпиадах в рамках проведения недели по специальности; - подготовка рефератов и выступлений для участия в конференции «Применение теплотехнического оборудования в нефтяной и газовой промышленности».			
Примерная тематика домашних заданий Давление, его виды и единицы измерения. Эпюры гидростатического давления. Уравнение расхода и неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Потери напора в трубах. Основные формулы для расчета трубопроводов.			
Раздел 2. Выполнение расчёта режима работы газотурбинных установок в эксплуатационных условиях		117	
Тема 2.1. Принципиальные схемы и циклы газотурбинных установок	Содержание		
	1.	Принципиальные схемы ГТУ. Принцип работы простой ГТУ и ГТУ с регенерацией теплоты. Принципиальные схемы ГТУ с промежуточным подогревом рабочего тела и охлаждением воздуха. Способы увеличения эффективности работы ГТУ.	2
	Лабораторные работы		не предусмотрено
	Практические занятия		12
	1.	Основные циклы газотурбинных установок (ГТУ)	
	2.	Решение задач на расчет расхода топлива, пара и теплоты в теплосиловых установках	
	3.	Изучение схемы простой ГТУ	
	4.	Вычерчивание схемы простой ГТУ	
	5	Вычерчивание схемы ГТУ с регенерацией теплоты	
	6	Вычерчивание схемы ГТУ с промежуточным подогревом рабочего тела и охлаждением воздуха.	

Тема 2.2. Осевые турбомашин	Содержание			
	1.	Общие сведения об осевых компрессорах. Элементарная ступень осевого компрессора. Многоступенчатые осевые компрессоры. Характеристики осевых компрессоров, неустойчивые режимы работы ступени.	6	2
	2.	Современные ГТУ. Основные показатели современных стационарных газотурбинных установок отечественного и зарубежного производства.		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		8	
	1.	Расчет основных размеров первой ступени осевого компрессора ориентировочное определение количества ступеней		
	2.	Определение основных характеристик ГТУ в эксплуатационных условиях		
Тема 2.3. Основы термодинамического расчета газотурбинных установок	Содержание			
	1.	Основы термодинамического расчета простой ГТУ. Связь К.П.Д. простой ГТУ с величинами, характеризующими ее цикл. Характерные точки зависимости полезной работы простой ГТУ от степени сжатия. Влияние температуры на К.П.Д. простой ГТУ.	12	2
	2.	Основы термодинамического расчета газотурбинной установки с регенерацией теплоты. Зависимость степени регенерации от конструкции регенератора и от площади его теплопередающей поверхности. Влияние регенерации на оптимальную степень сжатия.		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		8	
	1.	Термодинамический расчет простой ГТУ		
	Тема 2.4. Эксплуатационные	Содержание		
1.		Газовые турбины, их конструкция и характеристика.	11	

характеристики газотурбинных установок при работе на газопроводах . Их конструкции		Основные элементы газовой турбины, их назначение и конструкция. Эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов.		2	
	2.	Факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов. Техническое обслуживание и ремонт ГТУ. Безопасность труда. Причины аварий и неполадок ГТУ.			2
	3.	Теплообменные аппараты ГТУ. Классификации теплообменных аппаратов. Конструкции воздухонагревателей и воздухоохладителей отечественных и зарубежных фирм.			
	4.	Задачи и методы технической диагностики ГТУ. Методика определения состояния газоперекачивающего агрегата в эксплуатационных условиях. Задачи и методы технической диагностики. Надежность газотурбинных газоперекачивающих агрегатов.			
	Лабораторные работы		не предусмотрено		
	Практические занятия		6		
	1.	Прогнозирование технического состояния газоперекачивающего агрегата в эксплуатационных условиях			
	2.	Тепловой расчет теплообменных аппаратов			
Самостоятельная работа при изучении раздела 2ПМ. 01 -систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; -подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ; -самостоятельная работа со справочной литературой; - выполнение расчетно-графической работы : Расчет основных размеров первой ступени осевой турбины;			48		
Примерная тематика домашних заданий - схемы процессов, происходящих в простой ГТУ и ГТУ с регенерацией теплоты; -читать схемы ГТУ; -термодинамические расчеты газотурбинных установок; -основные уравнения для определения работы и К.П.Д .турбинной ступени;					

Раздел 3. Изучение машин и оборудования для эксплуатации и ремонта газонефтепроводов		158	
Тема 3.1 Машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов	Содержание		
	1.	Машины для производства земляных работ Машины для подготовительных работ. Машины циклического и непрерывного действия для разработки траншей и котлованов. Машины для разработки траншей на заболоченных и обводненных участках трассы. Машины для очистки траншей от снега. Машины для засыпки траншей. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами. Машины для бурения скважин под свайные опоры трубопроводов. Машины для бурения шпуров под заряды взрывчатых веществ.	2
	2.	Транспортные и грузоподъемно-монтажные машины Машины для перевозки труб и плетей. Трубоукладчики. Такелажные приспособления. Машины для гнутья труб.	2
	3.	Трубоочистные машины Назначение, принципиальное устройство, кинематические схемы, техническая характеристика, конструкция трубоочистных машин.	2
	4.	Трубоизоляционные машины Назначение, принципиальное устройство, кинематические схемы, техническая характеристика, конструкция трубоизоляционных машин.	2
	5.	Оборудование для приготовления и транспортирования изоляционных мастик Битумоплавильные установки. Битумозаправщики. Грунтовочный смеситель. Станок для рыхления резиновой крошки. Станок для резки рулонных материалов. Обогревательная камера.	2
	Лабораторные работы		не предусмотрено
	Практические занятия		14
	1.	Изучение конструкции машин для производства земляных работ	
	2.	Изучение конструкции транспортных и грузоподъемно-монтажных машин	
	3.	Изучение конструкции трубоочистных машин	
	4.	Изучение конструкции трубоизоляционных машин	
Тема 3.2 Машин и оборудование для	Содержание		
	1.	Машины и оборудование для очистки внутренней полости	3

очистки внутренней полости и испытания линейной части газонефтепроводов		газонефтепроводов Схемы очистки внутренней полости газонефтепроводов. Очистные устройства.		
	2.	Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов Характеристики и технология испытания на прочность и герметичность. Машины для испытания газонефтепроводов.		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		4	
	1.	Изучение конструкции очистных устройств		
Тема 3.3 Машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей	Содержание		18	
	1.	Теоретические основы работы центробежных насосов (ЦБН) Общие сведения о насосах. Основные технические характеристики ЦБН. Основное уравнение ЦБН. Коэффициент быстроходности. Высота всасывания. Кавитация в ЦБН. Осевое давление. Характеристики ЦБН.		2
	2.	Конструкция насосов Требования к насосам магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов НМ, Н, НД, МБ. Особенности конструкции импортных насосов. Техническая характеристика и устройство подпорных насосов. Расчет рабочего колеса ЦБН.		2,3
	3.	Конструкция уплотнений насосов Назначение, классификация, конструкция и расчет контактных, бесконтактных и комбинированных уплотнений насосов.		2,3
	4.	Вспомогательные системы центробежных насосов Системы смазки и охлаждения насосно-силовых агрегатов. Система разгрузки и охлаждения концевых уплотнений насосов. Система сбора и откачки утечек от уплотнений. Средства контроля и защиты насосно-силовых агрегатов. Расчет вспомогательных систем		2,3
	5.	Методы регулирования центробежных насосов		2,3
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		16	
	1.	Построение гидравлических характеристик ЦБН при различных схемах соединения		
	2.	Расчет подачи, напора, высоты всасывания ЦБН		
	3.	Расчет мощности и к п д, мощности двигателя для привода ЦБН		

	4.	Изучение конструкции ЦБН		
	5.	Изучение конструкции уплотнений ЦБН		
	6.	Расчет уплотнений ЦБН		
	7.	Изучение схем и оборудования вспомогательных систем ЦБН		
	8.	Расчет систем смазки и охлаждения ЦБН		
Тема 3.4 Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов	Содержание		16	
	1.	Теория компрессорных машин Термодинамические основы процесса сжатия газов. Ступенчатое сжатие. Индикаторные диаграммы поршневых компрессоров. Технические показатели работы компрессорных машин. Характеристики компрессорных машин.		2
	2.	Конструкция центробежных нагнетателей (ЦН) Классификация, техническая характеристика, конструкция различных типов ЦН. Расчет рабочего колеса ЦН.		2
	3.	Вспомогательные системы центробежных нагнетателей (ЦН) Вспомогательные системы ЦН: смазки, уплотнения, защиты. Схемы, оборудование.		2
	4.	Конструкция поршневых газоперекачивающих агрегатов (ПГПА) Классификация и техническая характеристика ПГПА. Конструкция ПГПА и их основных узлов и деталей.		2
	5.	Вспомогательные системы поршневых газоперекачивающих агрегатов (ПГПА) Системы смазки, питания, пуска, зажигания, защиты, наддува, контрольно-измерительных приборов ПГПА. Схемы, оборудование. Аварийно-предохранительные устройства.		2
	6.	Методы регулирования компрессорных машин		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		16	
	1.	Расчет производительности, подачи, напора, давления ЦН и ПГПА		
	2.	Расчет работы сжатия, мощности, к п д ЦН и ПГПА		
	3.	Построение индикаторной диаграммы одноступенчатого поршневого компрессора		
	4.	Изучение схем и оборудования вспомогательных систем ЦН		
5.	Изучение конструкции ПГПА			
6.	Изучение схем и оборудования вспомогательных систем ПГПА			

Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ.01 Чтение учебника (дополнительной литературы) Составление плана текста Конспектирование прочитанного (выписки из текста) Работа с материалом учебника, конспектом лекции, дополнительной литературы Подготовка докладов к выступлению на семинаре Ответы на контрольные вопросы Выполнение ситуационных производственных задач Выполнение рефератов Поиск информации в Интернет Составление электронных презентаций по темам		53	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Выполнение презентаций по истории, современному состоянию и перспективам развития машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов, насосостроения и компрессоростроения. Вычерчивание кинематических схем машин и оборудования для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. Изготовление плакатов и макетов машин и оборудования для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов. Изготовление макетов очистных устройств внутренней полости газонефтепроводов. Вычерчивание схем вспомогательных систем центробежных насосов, центробежных нагнетателей, поршневых газоперекачивающих агрегатов. Изготовление макетов узлов и деталей центробежных насосов, центробежных нагнетателей, поршневых газоперекачивающих агрегатов. Решение задач по определению основных технических показателей центробежных насосов, центробежных нагнетателей, поршневых газоперекачивающих агрегатов. Выполнение расчетно-графических работ: - Построение характеристик центробежных насосов при различных схемах их соединения. - Расчет рабочего колеса центробежного насоса. - Расчет сальникового уплотнения центробежного насоса. - Расчет торцового уплотнения центробежного насоса. - Расчет системы смазки центробежных насосов. - Расчет системы охлаждения центробежных насосов. - Построение индикаторных диаграмм поршневых компрессоров - Расчет рабочего колеса центробежного нагнетателя.			
Примерная тематика курсовых работ (проектов)		—	
Раздел 4. Эксплуатация и ремонт		191	

оборудования перекачивающих и компрессорных станций газонефтепроводов и газонефтехранилищ			
Тема 4.1 Эксплуатация машин для перемещения и сжатия нефти и нефтепродуктов.	Содержание		
	1.	Техническая документация по правилам эксплуатации перекачивающих и компрессорных станций Порядок приемки в эксплуатацию сооружений, оборудования и зданий. Техническая документация по эксплуатации перекачивающих и компрессорных станций: проектная, исполнительская, нормативная, оперативная	14
	2.	Работа перекачивающих станций на трубопровод Системы перекачки нефти: постанционная и транзитная (прием и откачка через резервуары, работа ПС с подключенными резервуарами, работа ПС без резервуаров по схеме "из насоса в насос").Преимущества и недостатки указанных систем, их сравнительная технико-экономическая характеристика. Пересчет характеристики центробежного насоса (ЦБН) с воды на вязкую жидкость. Определение рабочих режимов ЦБН на изотермический и "горячий" трубопровод и при последовательной перекачке. Изменение режима работы ЦБН: дросселирование в напорном трубопроводе; перепуск части жидкости по обводной линии; уменьшение наружного диаметра рабочего колеса; изменение частоты вращения вала; изменение схемы соединения насосов. Выбор наиболее экономичного способа изменения режима работы ЦБН.	2
	3.	Эксплуатация насосов. Подготовка насоса к пуску. Пуск насосного агрегата. Уход за насосами в процессе эксплуатации. Остановки насоса. Основные неисправности в работе насоса, их причины, способы устранения. Методы и средства диагностики насосов. Испытания насосных установок в эксплуатационных условиях: виды испытаний, обработка экспериментальных данных. Пути повышения надежности и КПД нефтяных насосов. Особенности обслуживания автоматизированных нефтеперекачивающих агрегатов.	2
	4.	Эксплуатация уплотнений насоса.	2

		Условия работы уплотнений. Принцип работы уплотнений. Сравнительная технико - экономическая характеристика и оценка уплотнений различных типов. Возможные неисправности уплотнений (сальниковых, торцовых) и способы их устранения.		
	5.	Эксплуатация перекачивающих станций и их систем. Эксплуатация вспомогательных систем ПС: системы смазки, обратного водоснабжения, системы сбора и откачки утечек, средств контроля и защиты насосного агрегата. Особенности эксплуатации вспомогательных систем автоматизированных перекачивающих станций.		2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		14	
	1.	Расчет режима работы ПС		
	2.	Пересчет характеристики насоса с воды на вязкую жидкость.		
	3.	Выбор двигателя для ЦБН		
	4.	Изучение неисправностей насосных агрегатов.		
	5.	Изучение неисправностей уплотнений валов насосов.		
	6.	Вычерчивание схем изменений режимов работы ЦБН		
Тема 4.2 Эксплуатация машин для перемещения и сжатия газа.	Содержание			
	1.	Эксплуатация центробежных газоперекачивающих агрегатов. Подготовка к пуску, запуск, вывод на рабочий режим, работа, остановка газоперекачивающих агрегатов. Контроль режима работы. Возможные неисправности, их выявление и устранение. Диагностика ГПА. Обязанности обслуживающего персонала	14	2
	2.	Обслуживание поршневых газоперекачивающих агрегатов. Подготовка ГМК к пуску, пуск, нагрузка, остановка. Обслуживание ГМК, ПГПА во время эксплуатации. Диагностика состояния ГМК, ПГПА. Характерные неисправности, причины их возникновения и способы устранения.		2
	3.	Эксплуатация компрессорных станций и их систем. Эксплуатация вспомогательных систем КС: системы технологического газа, подготовки топливного, пускового и импульсного газа, маслоснабжения КС, пожаробезопасности, вентиляции, кондиционирования воздуха, отопления, энергоснабжения, канализации, КИП и А, контроля загазованности помещений и др. Эксплуатация установок подготовки газа к		2

		транспорту.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		16	
	1.	Выбор оборудования КС с ЦН.		
	2.	Расчет режима работы ГПА.		
	3.	Изучение характерных неисправностей ГПА с ЦН, причин их возникновения и способов устранения.		
	4.	Выбор оборудования КС С ГМК.		
	5.	Расчет режима работы ГМК.		
	6.	Изучение характерных неисправностей ГМК, причин их возникновения и способов устранения.		
	7.	Расчет систем смазки, охлаждения, центробежных компрессоров (ЦН).		
8.	Расчет систем смазки, охлаждения газомотокомпрессоров (ГМК).			
Тема 4.3 Техническое обслуживание и ремонт машин для перемещения и сжатия нефти и нефтепродуктов.	Содержание			1
	1.	Организация технического обслуживания и ремонта оборудования. Надежность оборудования. Служба надежности. Система технического обслуживания и ремонта, общие сведения, определение долговечности деталей и оборудования, организация работы. Подготовка к ремонту оборудования, инструментов, приборов, оснастки, площадок	12	
	2.	Техническое обслуживание и ремонт насосов и их систем. Вывод ЦБН в ремонт. Разборка агрегата. Ремонт узлов и деталей. Сборка насоса. Центровка узлов. Пути повышения износостойкости рабочих колес, валов, торцовых уплотнений и других деталей плазменным напылением порошковыми компонентами. Централизованная система ремонта оборудования ПС силами выездных бригад и ремонтных баз управлений магистральными нефтепроводами. Пооперационный контроль качества ремонта. Приемо-сдаточные испытания отремонтированного насоса.		2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		6	
	1.	Расчет показателей ТОР насосов.		
	2.	Изучение приспособлений и инструментов для ремонта насосов		

Тема 4.4 Техническое обслуживание и ремонт машин для перемещения и сжатия газа	Содержание			
	1.	Техническое обслуживание и ремонт газоперекачивающих агрегатов. Техническое обслуживание и ремонт центробежных нагнетателей: подготовка к ремонту оборудования, инструмента, приборов, оснастки, площадок. Вывод ГПА в ремонт. Разборка агрегата. Ремонт узлов и деталей. Сборка ГПА Пооперационный контроль качества ремонта. Приемо-сдаточные испытания отремонтированного ГПА. Техническое обслуживание и ремонт поршневых ГПА: подготовка к ремонту, основное оборудование, инструмент, приспособления для ремонта ГМК. Обкатка и сдача ГМК в эксплуатацию. Особенности ремонта МК-8, ДР-12	12	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		4	
	1.	Расчет показателей ТОР компрессоров.		
Тема 4.5 Охрана окружающей среды	Содержание			
	1.	Охрана окружающей среды на ПС и КС. Источники загрязнения окружающей среды на ПС и КС. Мероприятия по защите окружающей среды на ПС и КС.	4	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ.01 Построение гидравлических характеристик «ПС-МН». Вычерчивание технологических схем ПС. Вычерчивание технологических схем КС. Расчет запаса устойчивой работы ГПА. Расчет аппаратов воздушного охлаждения. Расчет масляных пылеуловителей. Расчет адсорберов. Изучение технической документации на ремонт оборудования. Составление дефектной ведомости на оборудование. Составление технологических схем на ремонтные работы. Составление нарядов-допусков на огневые работы.			65

Расчет количества газа, сбрасываемого из ремонтируемого участка газопровода. Чтение учебника (дополнительной литературы). Работа с материалом учебника, конспектом лекции, дополнительной литературы. Подготовка докладов к выступлению на семинаре. Выполнение рефератов.		
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Выполнение расчетно-графических работ: Расчет режима работы ПС Пересчет характеристики насоса с воды на вязкую жидкость Выбор двигателя для ЦБН Выбор оборудования КС с ЦН. Расчет режима работы ГПА. Выбор оборудования КС с ГМК. Расчет режима работы ГМК. Расчет систем смазки, охлаждения, топливного и пускового газа центробежных компрессоров (ЦН). Расчет систем смазки, охлаждения, топливного и пускового газа газомотокомпрессоров (ГМК). Расчет показателей ТОР компрессоров.		
Примерная тематика курсовых проектов 1. Эксплуатация ПС с разработкой: - автоматизации управления насосами; - автоматизации управления вспомогательными системами насосов; - автоматизации управления вспомогательными системами насосного цеха; - подбора основного оборудования ПС; 2. Эксплуатация КС с разработкой: - Автоматизации управления компрессорами; - автоматизации управления вспомогательными системами компрессоров; - автоматизации управления вспомогательными системами компрессорного цеха; - подбора основного оборудования КЦ. 3. Эксплуатация БКНС с разработкой ТО оборудования: - основного; - вспомогательного; - технологических трубопроводов; 4. Эксплуатация БККС с разработкой ТО оборудования: - основного; - вспомогательного; - технологических трубопроводов. 5. ПС с разработкой технологии ремонта:		

вала; рабочих колес; уплотнений вала; корпуса; соединительных муфт; подшипников; технологических трубопроводов; арматуры трубопроводов. 6. ТОР насосов с разработкой мероприятий по повышению надежности работы 7. ТОР компрессоров с разработкой технологии ремонта: деталей шатунно-поршневой группы; цилиндров, корпусов и блок-картеров; узла с подшипниками скольжения; узла с подшипниками качения; коленчатого вала; системы наддува. 8. ТОР компрессоров с разработкой мероприятий по повышению надежности работы.		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту	30	

Раздел 5. Осуществление технологического обслуживания электрооборудования перекачивающих и компрессорных станций		63	
Тема 5.1. Электрооборудование перекачивающих и компрессорных станций	Содержание		
1.	Условия эксплуатации и требования к электрооборудованию перекачивающих, компрессорных станций. Характеристика производственной среды. Классификация взрывоопасных смесей. Классификация взрыво- и пожароопасных зон Уровни и виды взрывозащиты.	22	3
2	Взрывозащищенные электродвигатели Классификация машин. применяемых на перекачивающих компрессорных станциях и нефтебазах.		2
3.	Понятие об электроприводе и выбор электродвигателей. Электропривод. Его определение, функциональная схема, преимущества. Нагревание и охлаждение электродвигателей. Режимы работы электропривода.		2

	4.	Аппараты и схемы управление электродвигателями. Аппараты ручного и автоматического управления. Аппараты защиты и пускорегулирующая аппаратура.		2
	5.	Электропривод технологических установок перекачивающих компрессорных станций. Электропривод насосов и компрессоров. Вспомогательное электрооборудование насосных. Компрессорных станций и нефтебаз.		2
	6.	Электроснабжение насосных. Компрессорных станций Категории надежности электроснабжение приемников энергии перекачивающих и компрессорных станций. Внутриплощадочные и внутрицеховые электрические сети.		2
	7.	Заземление, молниезащита и защита от статического электричества Молниезащита и защита от статического электричества		2
	8.	Освещение. Источники света		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		20	
	1.	Расшифровка маркировки взрывозащищенного электрооборудования		
	2.	Изучение основных технических данных взрывозащищенных электродвигателей		
	3.	Выбор мощности электродвигателей при различных режимах работы электропривода		
	4.	Изучение аппаратов управления		
	5.	Изучение схем автоматического управления электродвигателями и принципов регулирования		
	6.	Выбор электродвигателей для привода насосов. Компрессоров и вентиляторов.		
	7.	Выбор вспомогательного электрооборудования.		
	8.	Расчет электроосвещения и выбор взрывозащищенных светильников		
	9.	Расчет молниеприемников		
	10.	Изучение инструкций и правил по технике безопасности при обслуживании электрооборудования		
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ .01 - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ;			21	

-Самостоятельная работа со справочной литературой; - выполнение презентаций Развитие и рост энергоемкости и электровооруженности нефтяной и газовой промышленности; - проработка материала Взрывозащищенное оборудование с масляным наполнением; - подготовка рефератов, презентаций и выступлений для участия в олимпиаде в рамках проведения недели по специальности.		
Примерная тематика домашних заданий - изучение схем управления электродвигателями и принципов регулирования; - особенности устройства электроснабжения взрывоопасных установок; - выбор провода и кабеля по допустимой потере напряжения и плотности тока;		
Производственная практика по профилю специальности (итоговая по модулю) Виды работ Изучение конструкции и принципа действия насосов; Изучение характеристики насосов и приводов к ним; Изучение конструкции и принципа действия компрессоров и их приводов; Изучения назначения магистральных трубопроводов; Изучение правил пользования линейной арматурой; Изучение конструкций машин для земляных, транспортных, очистных, погрузочно-разгрузочных и изоляционных работ на трассе; Машины для испытания трубопроводов на прочность и герметичность; Изучение технологической схемы и технологического процесса установок : ГРС АЗС, АГНС, АГНКС; Изучение устройства обслуживаемого оборудования, арматуры и коммуникаций.	108	
Примерная тематика курсовых работ (проектов)	не предусмотрено	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)	-	

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 МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов и лабораторий:

Кабинет/лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности; автоматизации производственных процессов:

Стол преподавателя, компьютерные столы, стулья, доска, ноутбук, телевизор, компьютеры; Windows 10 Pro (операционная система), Open Office, , Kaspersky, 7Zip (архиватор), STDU Viewer

Доступ к электронно-библиотечным системам «Юрайт», «АйПиАрбукс»

Наглядные учебные пособия в электронном виде

Лабораторные работы (виртуальные): Последовательное, параллельное и смешанное соединение пассивных элементов на постоянном токе, Гидравлический удар, Диаграмма уравнения Бернулли

Лаборатория испытания материалов, мастерские: слесарно-механическая, сварочная:

Стол, стулья, стол преподавателя, доска, кафедра, проектор, экран, колонки, ноутбук

Мультиметр MASTECH-VS8229

Стол–верстак

Верстак С-55 с перфорированным экраном

Шкаф для одежды

Стеллаж грузовой

Газовая горелка Г2 -23

Резак РЗП-02 М

Редуктор БПО-5-4

Пластина стальная фрезерованная 10мм

Тренировочная стальная пластина 10мм

Пластина стальная фрезерованная 16мм

Пластина стальная (1) 12мм

Труба стальная с фаской Ø 114x8-115мм

Тренировочная стальная труба Ø114x8-50мм

Источник питания для сварки, выпрямитель, трансформатор

Розетка для источника с требуемыми параметрами и конструкцией

Сварочные электроды

Вольфрамовые электроды

Бухта сварочной проволоки

Бухта порошковой сварочной проволоки Hobart Brothers ТМ 101 (1.2 мм)

Присадочный пруток для TIG сварки углеродистой стали

Диски шлифовальные, отрезные

Щетка дисковая стальная, нержавеющая

Труба с фаской / без фаски

Образец для испытания на разрывной машине

Катушка для контроля на качество стыка

Аппарат для контроля неразрушающим способом (УЗК, Ренген)

Пленка изоляционная

Кусок полиэтиленовой трубы

Снимки стыка с дефектами

Углошлифовальная машина

Щиток для работы с УШМ

УШС (универсальный шаблон сварщика)

Металлическая щетка ручная (узкая)

Круг отрезной, шлифовальный

Лепестковый шлифовальный диск

Чашеобразная, тарелкообразная стальные щетки для УШМ
Молоток-шлакоотделитель
Молоток слесарный
Зубило слесарное (стальное)
Пассатижи
Беруши
Линейка металлическая
Чертилка
Карандаш графитовый HB
Штангенциркуль
Набор маркеров по металлу 4 цвета
Маска сварочная - хамелеон (запасной светофильтр)
Респиратор
Костюм сварщика (подшлемник, куртка, штаны)
Обувь сварочная
Краги сварщика для MMA и MIG/MAG
Перчатки сварщика для TIG
Напильник трехгранный, плоский, круглый
Молоток слесарный
Зубило-конопатка
Метчик, метчикодержатель
Кернер
Зенкер
Тиски слесарные
Отвертки
Карандаш разметочный
Перчатки х/б
Очки защитные
Тиски ручные
Бокорезы
Плоскогубцы
Круглогубцы
Сверла
Ключи: разводной, трубный рычажный, торцовый, рожковый гаечный, гаечный комбинированный
Ножницы по металлу
Струбцина
Электропаяльник
Шуруповерт
Плашкодержатель
Плашка
Ножовка-ручка
Круг отрезной

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная учебная литература:

Сутак А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства :уч. пос. для СПО.-2-е изд.,стер.-М.:Академия,2019.-336с.

Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01044-2.- biblio-online.ru/search?isAvailableSearch=on&query=Гу

Прошкин, С. С. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач : учебное пособие для СПО / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Ниженский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 467 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04774-5. biblio-online.ru/

Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для СПО / В. Г. Храменков. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01211-8. biblio-online.ru -

Дополнительная учебная литература:

Бухарова, Г. Д. Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания : учебное пособие для СПО / Г. Д. Бухарова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 221 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01363-4.

Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для СПО / В. Г. Храменков. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01211-8.

Технологическая оснастка : учебное пособие для СПО / Х. М. Рахмиев, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978

Отечественные журналы:

1. «Нефтяник»

Интернет-ресурсы:

1. Информационно-аналитический портал Нефть России <http://www.oilru.com/>
2. ЭБС ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/book/>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Освоение ПМ 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производится в соответствии с учебным планом по специальности Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ и календарным графиком, утвержденным директором техникума.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором техникума. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Образовательное учреждение обязано ежегодно обновлять программу профессионального модуля Сооружение и эксплуатация объектов транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов с учетом запросов работодателей, особенностей развития регионов, науки, техники и технологии нефтегазодобывающей промышленности.

С целью обеспечения эффективной самостоятельной работы обучающихся преподавателями разрабатываются формы, методы и тематика самостоятельной работы обучающихся, проводится консультирование обучающихся, устанавливаются сроки выполнения задания. Обеспечивается

доступ обучающихся к базам данных, библиотечным фондам, к сети Интернет.

В целях формирования общих и профессиональных компетенций при реализации профессионального модуля используются активные и интерактивные формы проведения занятий: компьютерные стимуляции, деловые и ролевые игры, разборка конкретных ситуаций, семинары, конференции, практические занятия и др.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику. Форма отчетности устанавливается учебным заведением.

Дисциплины, изучение которых должно предшествовать освоению профессионального модуля Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования: Инженерная графика, Техническая механика, Информационные технологии в профессиональной деятельности, Компьютерная графика, Основы нефтегазового производства.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении лабораторных работ/практических занятий проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью не более 15 чел. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных лабораториях.

В процессе освоения ПМ предусмотрено проведение следующих форм промежуточного контроля знаний и умений студентов:

Индекс	Элементы ПМ	Формы промежуточной аттестации						
		1	2	3	4	5	6	7
МДК.01.01	Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ							
Раздел 1.	Основы гидравлики и термодинамики				э			
Раздел 2	Выполнение расчета режима работы газотурбинных установок в эксплуатационных условиях					д з		
Раздел 3	Машины и оборудование газонефтепроводов						э	
Раздел 4	Эксплуатация и ремонт оборудования перекачивающих и компрессорных станций газонефтепроводов и газонефтехранилищ							дз
Раздел 5	Осуществление технического обслуживания электрооборудования перекачивающих и компрессорных станций							дз

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля является сдача всех предусмотренных форм промежуточного контроля. Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале по ПМ. Наличие оценок по ЛПР и промежуточному контролю является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛПР и за промежуточный контроль студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы (кейсы студентов).

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации. График проведения консультаций размещен на входной двери каждой лаборатории.

Обязательная форма промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамен (квалификационный). Экзамен (квалификационный) проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированность у него компетенций, определённых в разделе «Требования к результатам освоения ППССЗ» ФГОС СПО +3.

Экзамен (квалификационный) проводится в последнем семестре освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля – МДК и предусмотренных практик.

Итогом проверки является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/ не освоен».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и специальности Сооружения и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Преподаватели обязательно должны проходить стажировку на предприятиях нефтегазовой отрасли не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: Гидравлика, Термодинамика, Газотурбинные установки, Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ; Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ; Эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, Охрана труда.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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
Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования по показаниям приборов	- знание истории, современного состояния и перспектив развития машин для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов, насосо- и компрессоростроения; - знание конструкции машин и оборудования для сооружения, эксплуатации и ремонта линейной части газонефтепроводов, для очистки внутренней полости и испытания линейной части газонефтепроводов, для перемещения и сжатия жидкостей и газов;	Текущий контроль в виде: - презентаций, рефератов, докладов; - выполнения и защиты практических работ; - тестирования; - устного опроса.
Рассчитывать режимы работы оборудования	- умение анализировать методы регулирования ЦБН, ЦН и ПГПА; - построение гидравлических характеристик ЦБН при различных схемах соединения; - расчет основных технических показателей ЦБН, ЦН и ПГПА; - расчет уплотнений, систем смазки и охлаждения ЦБН; - расчет и построение индикаторной диаграммы одноступенчатого поршневого компрессора - термодинамический и гидравлический расчет режимов работы оборудования	Текущий контроль в виде: - презентаций, рефератов, докладов; - выполнения и защиты практических работ; - тестирования; - устного опроса.
Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования	- знание технологии ремонта узлов и деталей оборудования - - знание методов ремонтно-технического обслуживания - - умение определять и устранять неисправности нефтегазового оборудования	Текущий контроль в виде: - презентаций, рефератов, докладов; - выполнения и защиты практических работ; - тестирования; - устного опроса.

Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования	- определение технического состояние ГТУ и ЦН их составных частей - знание специальной аппаратуры, используемой при технической диагностике - знание работ по обнаружению трещин в рабочих лопатках компрессоров с помощью эндоскопов	Текущий контроль в виде: - презентаций, рефератов, докладов; - выполнения и защиты практических работ; - тестирования; - устного опроса
---	---	--

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 результатов подготовки	Формы и методы контроля
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессиональных модулей. Участие обучающихся в профессиональных конкурсах и олимпиадах.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- планирование трудового процесса; - выполнение задания в заданное время; - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области проведения технологических процессов разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач; - соблюдение технологической дисциплины.	Экспертное наблюдение и оценка: - выступлений на семинарских занятиях, - сообщений на аудиторных занятиях, - внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося; - результатов практических работ, включая различные формы деловых игр; - выполнения индивидуальных заданий по учебной и производственной практике. Защита курсовых проектов.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за	- профессионально-ориентированное мышление, проявляющееся в способности активного наблюдения, анализа, выработки	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью

них ответственность.	тактики и стратегии действий; - умение и способность к критическому самоанализу и самоконтролю.	обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- использование дополнительных источников знаний; - внедрение в трудовой процесс инновационную технологию; - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные; - умение качественно анализировать исходную информацию; - проявление инициативы в рационализации и изобретательстве.	Экспертное наблюдение и оценка: - выступлений на семинарских занятиях, - сообщений на аудиторных занятиях, - внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося; - результатов практических работ, включая различные формы деловых игр; - выполнения индивидуальных заданий по учебной и производственной практике. Защита курсовых проектов.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- характер и объем информации; - умение искать необходимую информацию для решения поставленной профессиональной задачи; - грамотное использование компьютерных программ при освоении профессиональной деятельности; - оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ	Экспертное наблюдение и оценка: - выступлений на семинарских занятиях с использованием компьютерных презентаций; - сообщений на аудиторных занятиях, - внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося; - результатов практических работ с использованием компьютерных программ; - выполнения заданий по учебной и производственной практике. Защита курсовых проектов.
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- доказательность и аргументированность суждений; - демонстрация взаимопомощи; - следование нормам и правилам человеческого общения; - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами	Экспертное наблюдение и оценка результатов деловых игр, групповых заданий.

	в ходе обучения. - выполнение обязанностей в соответствии с ролью в группе; - участие в планировании организации групповой работы;	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- решение ситуативных задач, связанных с использованием профессиональных компетенций; - умение и способность к критическому анализу и коррекции результатов работы команды; - проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий; - построение логически законченных сообщений, докладов.	Экспертное наблюдение и оценка результатов деловых игр, групповых заданий.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - профессионально-ориентированное мышление, проявляющееся в способности активного наблюдения, анализа, выработки тактики и стратегии действий; - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- демонстрация действенности знаний, предусматривающие готовность и умение обучающегося применять их в сходных и вариативных ситуациях; - умение анализировать инновации в области эксплуатации разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; - умение и способность внедрять в трудовой процесс инновационные технологии; - проявление инициативы в рационализации и изобретательстве;	Экспертное наблюдение и оценка: - выступлений на семинарских занятиях, - сообщений на аудиторных занятиях, - внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося; - результатов практических работ, включая различные формы деловых игр; - выполнения индивидуальных заданий по учебной и производственной практике; Защита курсовых работ.

5. Методические рекомендации по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования.

Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Содержание среднего профессионального образования и условия организации обучения в АНПОО «Международный Восточно-Европейский колледж» (далее колледж) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости – наличии обучающихся с ограниченными возможностями здоровья), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется колледжем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В колледже созданы (при необходимости – наличии обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) специальные условия для получения среднего профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания колледжа и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения среднего профессионального образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья колледж обеспечивается (при необходимости – наличии обучающихся с ограниченными возможностями здоровья):

- для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения колледжа, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья колледжем обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в колледже предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.

\