

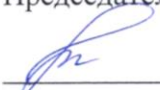
*Приложение III.37
к образовательной программе
по специальности 22.02.06
Сварочное производство*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 22.02.06 Сварочное производство среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. № 360 (зарегистрированного в МИНюсте РФ 27 июня 2014 г. № 32877)

Рабочая программа рассмотрена на заседании
ЦК дисциплин ЭГН и СП
Протокол № 10 от «17» 06 2022 года
Председатель ЦК

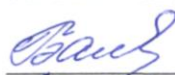
 И.А. Гаскарова

СОГЛАСОВАНО
Генеральный Директор
ООО «Тюменский РМЗ»



С.С. Распопов
2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

 Т.Б. Балобанова
«20» 06 2022 г.

Рабочую программу разработал:
преподаватель высшей квалификационной категории, квалификация по диплому –
учитель физики средней школы, диплом о профессиональной переподготовке по курсу
«Преподаватель дисциплин сварочного производства в образовательных учреждениях»,

 Э.Х. Рихтер

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ..4	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....7	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ29	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ):.....32	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный модуль ПМ. 02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля, обучающиеся должны освоить основную вид деятельности **(ВД.2)** Разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

Перечень общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
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 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК 2.2	Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.
ПК 2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.
<i>ДК 2.1</i>	<i>Осуществлять разработку конструкторско-технологической документации на изготовление сварных конструкций нефтегазовой отрасли.</i>
<i>ДК 2.2</i>	<i>Участвовать в разработке технологических процессов при сооружении</i>

нефтегазовых объектов с использованием программных комплексов «АСКОН».

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> - выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций; - проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами; - осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса; - оформления конструкторской, технологической и технической документации; - разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий; - осуществления разработки конструкторско-технологической документации на изготовление сварных конструкций и сборочных единиц нефтегазовой отрасли; - участия в разработке технологических процессов сварочного производства, в том числе при сооружении нефтегазовых объектов с использованием программных комплексов «АСКОН»
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; - составлять схемы основных сварных соединений; - проектировать различные виды сварных швов; - составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения; - производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций; - производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки; - разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; - выбирать технологическую схему обработки; - производить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса; - применять нормативную документацию на сварочные технологические и ремонтные процессы; - заполнять ведомости сварных швов к сварным конструкциям, работающим в нефтегазовой отрасли; - заполнять дефектные ведомости на основные и сварочные материалы - автоматизировать разработку технологической и конструкторской документации с помощью систем САПР-КД применительно к объектам сварочного производства нефтегазовой отрасли.
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; - правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки; - методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения; - закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологиче-

	<p>скими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов; - классификацию сварных конструкций; - типы и виды сварных соединений и сварных швов; - классификацию нагрузок на сварные соединения; - состав Единой системы технологической документации; - методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов; - основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей; - <i>нормативную документацию на сварочные технологические и ремонтные процессы в нефтегазовой отрасли;</i> - <i>особенности расчета и проектирования сварных конструкции нефтегазовой отрасли;</i> - <i>основы работы программных комплексов «АСКОН».</i>
--	---

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов:	Объем в часах
на освоение МДК	924
теоретическое обучение	600
на практики:	
учебную	-
производственную	72
самостоятельную работу (в том числе консультации)	324

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля (ПМ)

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					ВСР
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
ПК 2.2, 2.4. ОК 2, 5.	МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций.	194	132	48	20			62
ПК 2.1, 2.3, 2.4, 2.5. ОК 2, 3, 4, 5.	МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов.	346	216	120	20			130
ДК.2.1, 2.2 ОК 4, 6, 8.	МДК 02.03. Автоматизированное проектирование технологических процессов в программных комплексах «АС-КОН».	224	144	126				80
ДК 2.1 ОК 8.	МДК 02.04. Разработка технологических процессов при сооружении нефтегазовых объектов.	160	108	50				52
ПК 2.1 – 2.5. ДК 2.1 – 2.2 ОК 2, 3, 4, 5, 6, 8.	ПП.02.01. Производственная практика.	72					72	
Всего:		996	600	344	40		72	324

**2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля
ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем в часах, часов
МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций.		194
Введение.	Содержание	4
	1. Цели и задачи профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий». Связь модуля с другими модулями и учебными дисциплинами. Новейшие достижения и перспективы в области разработки технологических процессов и проектирования изделий. История развития проектирования сварных конструкций. Вклад отечественной науки и техники в совершенствование сварных конструкций, перспективы развития сварных конструкций.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
Составить сообщение на тему: применение современных сварных конструкций в промышленности.		2
Тема 1.1. Общие сведения о сварных конструкциях.	Содержание	14
	1. Классификация сварных конструкций. Строительные сварные металлические конструкции – решетчатые и сплошно-ступенчатые. Машиностроительные сварные конструкции различного назначения. Трубопроводы различного назначения. Сварные конструкции из цветных металлов и их сплавов, из пластмасс.	2
	2. Материалы, применяемые в сварных конструкциях. Применение в строительных и машиностроительных конструкциях различных марок сталей и сплавов, их состав и свойства, сплавы с особыми свойствами. Сортамент сварных конструкций и конструкций из цветных металлов и их сплавов. Нормативные требования к сортаменту. Общие сведения о сортаменте профессионального проката.	2
	3. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузке. Нормативные и расчетные сопротивления стали.	2
	4. Основы расчета сварных конструкций на прочность. Методика расчета по предельным состояниям. Основные расчетные формулы. Методика расчета по допускаемым напряжениям. Определение значений допускаемых напряжений стали. Сопротивление усталости, понятие о пределе выносливости. Концентрация напряжений, причины их возникновения. Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных конструкциях.	4
Самостоятельная работа обучающихся:		

	Сообщение на тему: Расчет и проектирование сварных конструкций с использованием передовых методов техники и технологии.	2
	Изучение нормативной литературы для расчета и проектирования сварных конструкций – ГОСТы, ОСТы, СНиПы.	2
Тема 1.2. Теоретические основы расчета сварных соединений.	Содержание	8
	1. Виды сварных соединений. Типы сварных швов. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях.	2
	2. Работа соединений стыковых швов; соединений, выполненных угловыми швами; комбинированных соединений. Деформация растяжения, сжатия, изгиба. Распределение напряжений в швах.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Составление презентации на тему: Решетчатые строительные металлоконструкции различного назначения – большепролетные сооружения, рамные и арочные покрытия.	4
Тема 1.3. Расчет и конструирование сварных соединений.	Содержание	28
	1. Расчет и конструирование сварных соединений. Расчетные сопротивления сварных соединений. Понятие о равнопрочности. Расчет соединений на растяжение, сжатие, срез, изгиб и сложное сопротивление.	4
	2. Расчет стыковых, тавровых, угловых и нахлесточных соединений. Особенности расчета сварных соединений из цветных металлов и их сплавов. Основы конструирования сварных соединений. Принципы рационального выбора сварных соединений в зависимости от назначения конструкции.	4
	В том числе практических занятий:	
	1. Практическая работа №1. Расчет стыковых и угловых сварных соединений на растяжение, сжатие, срез, изгиб.	12
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Составление презентации на тему: Решетчатые строительные металлоконструкции различного назначения – башенные и мачтовые конструкции.	4
Составить сообщение на тему: листовые конструкции (резервуары, газгольдеры, бункеры)	4	
Тема 1.4. Рациональное проектирование конструкций.	Содержание	6
	1. Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям: проектные и монтажные. Технологичность сварных конструкций, ее определение. Основные направления по улучшению технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Подготовить сообщение на тему: особенности проектирования строительных металлоконструкций	4

Тема 1.5. Каркасы промышленных зданий.	Содержание		8
	1.	Понятие о каркасах промышленных зданий. Основные элементы одноэтажного производственного здания: рамы, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение. Общая устойчивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи.	4
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Составить таблицу на тему: состав, назначение и область применения каркасов промышленных зданий.		4
Тема 1.6. Сварные балки.	Содержание		22
	1.	Назначение и классификация. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок. Составные сварные балки и их компоновка. Размещение ребер жесткости. Стыки балок и опорные узлы. Типы сварных соединений, встречающиеся в балках составного сечения. Изменение сечений по длине балки.	4
	2.	Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных швов балок составного сечения.	2
	3.	Зачетные занятия.	4
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №2. Подбор сечения сварной двутавровой балки.	8
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Оформление практической работы на тему: Подбор сечения сварной двутавровой балки.		4
Тема 1.7. Сварные колонны.	Содержание		18
	1.	Назначение и классификация. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны. Основные принципы конструирования сварных колонн. Колонны сложноступенчатые и решетчатые.	2
	2.	Конструкция и расчет базовой части и оголовков сварных колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений, встречающихся в сварных колоннах.	4
	3.	Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов колонн.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №3. Подбор поперечного сечения центрально-сжатой колонны.	8
	Самостоятельная работа обучающихся:		
Подготовить сообщение на тему: применение сварных колонн при сооружении каркасов промышленных зданий.		2	
Тема 1.8.	Содержание		20

Сварные фермы.	1.	Назначение и классификация. Стропильные и подстропильные фермы, фермы мостов и эстакад, галерей. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней.	2
	2.	Конструирование и расчет узлов ферм. Расчетные нагрузки, действующие на стропильные фермы. Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость.	4
	3.	Расчет сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков большепролетных ферм. Опорные узлы ферм.	2
	В том числе практических занятий:		
1.	Практическая работа №4. Проектирование сварной фермы из равнополочных уголков.	12	
Курсовой проект.	Содержание		40
1.	Выдача задания на курсовой проект. Содержание курсового проекта. Требования к пояснительной записке и графической части проекта.	2	
2.	Расчетная схема фермы. Определение расчетных и узловых нагрузок, опорных реакций.	2	
3.	Определение усилий в стержнях фермы.	2	
4.	Подбор сечений стержней фермы, работающих на сжатие.	2	
5.	Подбор сечений стержней фермы, работающих на растяжение.	2	
6.	Проектирование узлов фермы. Расчет длины сварных швов.	2	
7.	Расчет и проектирование соединительных прокладок.	2	
8.	Оформление пояснительной записки.	2	
9.	Графическая часть: вычерчивание сборочного чертежа сварной фермы.	2	
10.	Графическая часть: вычерчивание неповторяющихся узлов фермы.	2	
Тематика курсового проекта:			
1. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Челябинск, пролет фермы 24 м, длина панели пояса 3 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.			
2. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Тюмень, пролет фермы 16 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная.			
3. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Курган, пролет фермы 18 м, длина панели пояса 3 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.			
4. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Иркутск, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1,5 м, тип решетки фермы – треугольная.			
5. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Курган, пролет фермы 24 м, длина панели пояса 3 м, тип решетки фермы – треугольная.			
6. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Томск, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – раскосная.			
7. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Волгоград, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.			

	<p>8. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Курган, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 3 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>9. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Уват, пролет фермы 18 м, длина панели пояса 1,5 м, тип решетки фермы – раскосная.</p> <p>10. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Салехард, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.</p> <p>11. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Курган, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>12. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Уват, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1,5 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>13. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Березово, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1 м, тип решетки фермы – раскосная.</p> <p>14. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Салехард, пролет фермы 24 м, длина панели пояса 3 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.</p> <p>15. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Курган, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>16. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Уват, пролет фермы 16 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>17. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Сургут, пролет фермы 24 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – раскосная.</p> <p>18. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Челябинск, пролет фермы 24 м, длина панели пояса 3 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.</p> <p>19. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Тюмень, пролет фермы 20 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>20. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Томск, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>21. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Екатеринбург, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1,5 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>22. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Надым, пролет фермы 16 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.</p> <p>23. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Омск, пролет фермы 12 м, длина панели пояса 1 м, тип решетки фермы – раскосная.</p> <p>24. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Новый Уренгой, пролет фермы 20 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная.</p> <p>25. Расчет и проектирование сварной фермы из прокатных уголков в г. Новосибирск, пролет фермы 24 м, длина панели пояса 2 м, тип решетки фермы – треугольная с дополнительными стойками.</p>	
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Работа на компьютере: оформление пояснительной записки.	6

	Работа на компьютере: оформление пояснительной записки.	4
	Работа на компьютере: выполнение графической части проекта.	6
	Работа на компьютере: составление спецификации к чертежу и ведомости сварных швов.	4
Тема 1.9. Трубопроводы.	Содержание	16
1.	Классификация и область применения трубопроводов. Магистральные, промышленные, технологические трубопроводы. Продуктопроводы, нефте- и газопроводы, паро- и теплопроводы, криогенные трубопроводы. Межцеховые и внутрицеховые трубопроводы.	2
2.	Трубопроводы как сварные конструкции. Сварные соединения трубопроводов. Сварные детали трубопроводов – тройники, отводы, переходы, вырезки. Расчет трубопроводов сварных соединений.	2
	В том числе практических занятий:	
1.	Практическая работа №5. Расчет сварных соединений трубопроводов.	8
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Подготовить сообщение на тему: Листовые конструкции общего назначения. Классификация, область применения, принципы расчета.	4
Тема 1.10. Листовые конструкции.	Содержание	10
1.	Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения. Листовые конструкции промышленных сооружений. Резервуары вертикальные цилиндрические низкого и повышенного давления.	2
2.	Повторение. Подготовка к экзамену.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Работа с учебником: привести классификацию, принцип действия, назначение изотермических цилиндрических резервуаров.	4
	Подготовить сообщение на тему: конструирование и принцип расчета сферического резервуара	2
МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов.		346
Раздел 1. Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций.		260
Тема 1.1. Типы сварных конструкций.	Содержание	6
1.	Нормативные документы, регламентирующие признаки классификации сварных конструкций. Классификация сварных конструкций по способу получения заготовок, по применяемым материалам, по основным типам металлических конструкций. Основные цели классификации сварных конструкций. Технологические и технические требования к изготовлению сварных конструкций. Специальные требования к изготовлению сосудов и трубопроводов, работающих под давлением. Применение способов сварки в зависимости от марки металла, его толщины и типа сварного соединения.	2

	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Работа с текстом: составление схемы классификации сварных конструкций		4
Тема 1.2. Технологичность сварных конструкций.	Содержание		16
	1.	Рациональное проектирование сварных конструкций. Исходные данные для проектирования сварных конструкций. Состав конструкторской документации. Этапы проектирования и согласование проектной документации.	2
	2.	Технологический анализ сварных конструкций. Требования, предъявляемые к сварным конструкциям.	2
	3.	Технические условия на изготовление сварных конструкций. Назначение технических условий на изготовление сварных конструкций. Их содержание, разработка, согласование.	2
	4.	Выбор материала для изготовления сварной конструкции. Листовые, профильные металлы, трубы. Марки и сортамент, механические свойства и свариваемость. Нормативные документы на материал.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Таблица: сравнительная характеристика этапов проектирования сварных конструкций.		4
Сообщение: основные типы сварных конструкций и оценка их технологичности.		4	
Тема 1.3. Заготовительные операции.	Содержание		8
	1.	Виды заготовительных работ и заготовительного оборудования. Выбор и обоснование заготовительных операций. Разметка, рубка, штамповка, огневые виды работ в зависимости от материала, размеров детали, типа производства.	4
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Сообщение: способы раскроя листового металла.		4
Тема 1.4. Сборочные работы.	Содержание		22
	1.	Выбор и обоснование схемы сборки. Разбивка свариваемых конструкций на узлы, последовательность сборки и составление схемы сборки.	4
	2.	Подбор оборудования для сборки. Способы сборки листовых конструкций, балок, трубопроводов, узлов машин. Оборудование, применяемое для сборки: вращатели, станды, хомуты и др. Описание оборудования и принцип его работы.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №1. Расчет режима ручной дуговой сварки. Подбор, описание, обоснование сборочного оборудования для изготовления заданной сварной конструкции.	8
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Составление схемы последовательности сборочно-сварочных операций для изготовления сварной балки.		4
	Сообщение: История создания промышленных роботов. Применение промышленных роботов при		4

	сборке и сварке металлоконструкций		
Тема 1.5. Сварочные работы.	Содержание	38	
	1.	Выбор способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ. Технико-экономическое обоснование выбранного способа сварки.	2
	2.	Выбор и расчет режимов сварки. Для заданной сварной конструкции определить параметры режима сварки одним из способов определения режимов сварки: аналитическим, табличным или по графикам. Выбор сварочных материалов и оборудования для сварки.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №2. Расчет режима автоматической сварки под слоем флюса стыковых соединений. Подбор сварочных материалов и оборудования для сборки и сварки.	6
	2.	Практическая работа №3. Расчет режима автоматической сварки под слоем флюса угловых соединений. Подбор сварочных материалов и оборудования для сборки и сварки.	6
	3.	Практическая работа №4. Расчет режима электрошлаковой сварки. Подбор сварочных материалов и оборудования для сборки и сварки.	4
	4.	Практическая работа №5. Расчет режима полуавтоматической сварки в среде углекислого газа стыковых соединений. Подбор сварочных материалов и оборудования для сборки и сварки.	4
	5.	Практическая работа №6. Расчет режима полуавтоматической сварки в среде углекислого газа угловых соединений. Подбор сварочных материалов и оборудования для сборки и сварки.	4
	6.	Практическая работа №7. Расчет режима полуавтоматической сварки в среде инертного газа - аргона. Подбор сварочных материалов и оборудования для сборки и сварки.	4
Самостоятельная работа обучающихся:			
Работа с компьютером: оформление практической работы		6	
Тема 1.6. Термическая обработка и контроль сварных конструкций.	Содержание	8	
	1.	Выбор вида термической обработки. Основная цель термической обработки сварных конструкций. Виды термической обработки. Режим термической обработки. Параметры режима термообработки и их влияние на качество термообработки. Выбор параметров режима термообработки.	2
	2.	Выбор метода контроля качества сварных конструкций различного назначения. Выбор оборудования для выполнения контроля качества сварочных работ.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		

	Сообщение: формулы для расчета эквивалента углерода, их практическое применение	4	
Тема 1.7. Технология изготовления сварных конструкций.	Содержание	52	
	1.	Производственный и технологический процесс изготовления сварных конструкций. Состав технологического процесса. Обоснование и выбор технологического процесса. Исходные данные и стадии его разработки.	2
	2.	Разбивка сварных конструкций на сборочные единицы. Расчет площади и длины сварного шва, массы наплавленного металла на изделие.	2
	3.	Правила заполнения маршрутных карт и карт эскизов при разработке технологической документации на изготовление сварной конструкции.	2
	4.	Контрольная работа по теме «Технологический процесс изготовления сварных конструкций».	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №8. Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции.	18
	2.	Практическая работа №9. Заполнение маршрутных карт и карт эскизов на изготовление сварной конструкции.	8
	3.	Практическая работа №10. Условное обозначение сварных швов на сборочном чертеже сварной конструкции.	4
	Самостоятельная работа обучающихся:		
		Подготовить сообщение на тему: характеристика типового технологического процесса изготовления резервуара.	4
		Подготовить сообщение на тему: характеристика типового технологического процесса изготовления сварной двутавровой балки.	4
	Работа с компьютером: оформление практической работы.	6	
Тема 1.8. Механизация и автоматизация сварочных процессов.	Содержание	26	
	1.	Механизация и автоматизация заготовительных операций. Механизация операций очистки металла от окалины и органических загрязнений. Автоматизированные линии дробеметной и химической очистки стали. Механические установки и линии расконсервирования металла, находящегося в защитной смазке. Правка металла на листопрямильных машинах. Механизация правки профильного проката. Комплексная механизация правки сортового и профильного металла. Механизация и комплексная автоматизация наметки и разметки.	2
	2.	Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки. Автоматическая и полуавтоматическая подача заготовок в рабочую зону. Механизмы отвода и съема заготовок, сборочных единиц. Разновидности загрузочных устройств: магазины, бункеры, ворошители, отсекатели, отделители, разделители потока заготовок.	2
	3.	Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций. Базирование деталей, правило 6 точек. Понятие установочных баз и базовых поверхностей сборочного оборудования.	2

		Установочные элементы: фиксаторы, упоры, призмы, шаблоны, опорные гнезда.	
	4.	Механизация и автоматизация сварки. Конструктивное оформление и принцип действия установок для сварки (блок, полотнищ, продольных и кольцевых швов, цилиндрических конструкций малой и большой емкости). Переносные сварочные установки, их классификация. Конструкция и принцип работы установок для сварки труб малого и большого диаметра.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №11. Анализ сборочного приспособления для сборки конкретного узла.	10
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Подготовка презентации на тему: механизация и автоматизация заготовительных.		4
	Сообщение: роботизированные технологические комплексы, назначение, область применения, состав.		4
Тема 1.9.	Содержание		30
Основы проектирования цехов, участков, монтажных площадок.	1.	Состав сборочно-сварочного цеха и связь с другими цехами. Производственные, вспомогательные и административно-бытовые помещения. Производственные связи цеха сборки и сварки с другими цехами.	2
	2.	Типовые схемы сборочно-сварочных цехов. Схема сборочно-сварочного цеха с продольным направлением производственного потока. Цех с продольно-поперечным направлением производственного потока, цех со смешанным направлением производственного потока. Планы участков заготовительного и сборочно-сварочного цехов. Расстановка оборудования механической и огневой обработки на заготовительном участке. Расстановка оборудования в цехе сборки и сварки.	2
	3.	Грузоподъемные и транспортные средства. Основные сведения и конструкция грузоподъемных и транспортных средств, правила их обслуживания. Приспособления и устройства, используемые на грузоподъемных и транспортных средствах, правила их обслуживания и эксплуатации.	2
	4.	Энергоснабжение и газоснабжение сборочно-сварочных цехов и монтажных площадок. Расчет потребности газов: защитных, горючих, кислорода, воздуха. Расчет расхода электроэнергии на сварку и термообработку. Выбор способа газоснабжения: индивидуального и централизованного.	2
	5.	Расчет и планировка складских мест и административно-бытовых помещений. Виды складских мест и помещений. Определение их площадей. Запасы материалов и их хранение.	2
	6.	Повторение. Подготовка к экзамену.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №12. Планировка расположения сборочного сварочного оборудования при изготовлении заданной сварной конструкции.	10

	Самостоятельная работа обучающихся:			
	Подготовка презентации на тему: типовые схемы компоновок сборочно-сварочных цехов.		4	
	Оформление практической работы.		4	
Раздел 2. Расчет экономической эффективности технологических процессов.			86	
Тема 2.1. Расчет количества оборудования и коэффициента его использования.	Содержание		10	
	1.	Расчет количества оборудования для сборки. Расчет количества оборудования для сварки. Эффективный фонд времени работы оборудования. Составление сводной ведомости на оборудование. Расчет амортизационных отчислений.	2	
	В том числе практических занятий:			
	1.	Практическая работа №1. Расчет количества оборудования сборочно-сварочного участка.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:			
	Составление сводной ведомости на оборудование для изготовления заданной сварной конструкции		4	
Тема 2.2. Расчет численности работающих.	Содержание		10	
	1.	Расчет численности основных, вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала. Баланс рабочего времени на одного рабочего. Составление сводной ведомости численности работающих по категориям.	2	
	В том числе практических занятий:			
	1.	Практическая работа №2. Расчет численности работающих сборочно-сварочного участка.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:			
	Составление сводной ведомости численности работающих по категориям для изготовления заданной сварной конструкции.		4	
Тема 2.3. Расчет электроэнергии.	Содержание		10	
	1.	Формулы для расчета технологической электроэнергии, электроэнергии на двигательные цели. Коэффициенты использования и загрузки оборудования, одновременного использования электроэнергии. КПД использования сети, электродвигателя. Расчет электроэнергии на освещение. Затраты на электроэнергию.	2	
	В том числе практических занятий:			
	1.	Практическая работа №3. Расчет затрат на электроэнергию при изготовлении заданной сварной конструкции.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:			
	Оформление практической работы		4	

Тема 2.4. Расчет основных и вспомогательных материалов.	Содержание		10
	1.	Расчет потребности проката на единицу продукции и на годовую программу. Расчет потребности в проволоке на единицу продукции и на годовую программу. Вес электродов на единицу продукции и на годовую программу. Расход флюса на единицу продукции и на годовую программу. Расчет расхода защитного газа на изделие. Составление ведомости затрат на основные и вспомогательные материалы.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №4. Расчет основных и вспомогательных материалов на изготовление заданной сварной конструкции.	4
	Самостоятельная работа обучающихся:		
Оформление практической работы		4	
Тема 2.5. Расчет средств на оплату труда производственных рабочих.	Содержание		10
	1.	Расчет заработной платы основных, вспомогательных производственных рабочих. Средства на оплату труда руководящих работников и служащих. Расчет средств. Месячный фонд оплаты труда. Годовой фонд заработной платы. Составление сводной таблицы затрат по заработной плате.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №5. Расчет средств на оплату труда производственных рабочих при изготовлении заданной сварной конструкции.	4
	Самостоятельная работа обучающихся:		
Оформление практической работы.		4	
Тема 2.6. Расчет цеховой себестоимости сварной конструкции.	Содержание		8
	1.	Составление калькуляции себестоимости единицы изделия.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №6. Составление калькуляции себестоимости заданной сварной конструкции.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		
Оформление практической работы.		4	
Тема 2.7. Расчет технико-экономических показателей.	Содержание		28
	1.	Товарная продукция. Формула для расчета товарной продукции. Фондоотдача. Расчет фондоотдачи. Фондовооруженность. Расчет фондовооруженности.	2

	2.	Энерговооруженность. Расчет энерговооруженности при изготовлении заданной сварной конструкции. Прибыль. Годовая трудоемкость изготовления изделия. Определение прибыли и годовой трудоемкости при изготовлении заданной сварной конструкции.	2
	3.	Составление ведомости технико-экономических показателей технологического процесса изготовления сварной конструкции.	2
	4.	Повторение. Подготовка к экзамену.	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №7. Расчет технико-экономических показателей при изготовлении заданной сварной конструкции.	12
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Обобщающая таблица: Техничко-экономические показатели производства и их характеристика.		4
	Работа с компьютером: оформление практической работы		4
Курсовое проектирование.	Содержание		54
	1.	Задачи курсового проектирования. Выдача задания на курсовой проект. Содержание курсового проекта.	2
	2.	Общий раздел: - характеристика заданной сварной конструкции; - обоснование выбора марки материала для изготовления сварной конструкции; - технические условия на прокат, заготовки и детали, на сборку, сварку, сварочные материалы, на контроль и приемку готовой сварной конструкции.	4
	3.	Технологический раздел: - выбор метода получения заготовок; - выбор способа сборки; - выбор и технико-экономическое обоснование способа сварки; - последовательность сборочно-сварочных операций; - выбор сварочных материалов; - выбор рода тока и полярности; - выбор и расчет режима сварки; - проектирование сборочно-сварочных приспособлений; - выбор сварочного оборудования; - выбор методов контроля сварки заданной сварной конструкции; - заполнение маршрутных карт.	6
	4.	Раздел «Охрана труда».	4
	5.	Графическая часть проекта. Лист 1. Чертеж заданной сварной конструкции; Лист 2. Чертеж сварочной установки или сборочной установки.	4

Тематика курсового проекта:

1. Технологический процесс сборки и сварки емкости технологической автоматической сваркой под слоем флюса;
2. Технологический процесс сборки и сварки эжектора гидравлического устройства полуавтоматической сваркой в среде защитного газа;
3. Технологический процесс сборки и сварки рамы из швеллеров ручной дуговой сваркой;
4. Технологический процесс сборки и сварки аппарата со смешивающим устройством автоматической сваркой;
5. Технологический процесс сборки и сварки емкости из полипропилена;
6. Технологический процесс сборки и сварки резервуара горизонтального РГС-10 автоматической сваркой;
7. Технологический процесс сборки и сварки балки подкрановой автоматической сваркой под слоем флюса;
8. Технологический процесс сборки и сварки каплесборника полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа;
9. Технологический процесс сборки и сварки ресивера аргона полуавтоматической сваркой в среде защитного газа;
10. Технологический процесс сборки и сварки емкости под дизельное топливо автоматической сваркой;
11. Технологический процесс сборки и сварки секции водо-водяного подогревателя ручной дуговой сваркой;
12. Технологический процесс сборки и сварки колонны сплошной двутаврового сечения автоматической сваркой;
13. Технологический процесс сборки и сварки камеры расширительной автоматической сваркой;
14. Технологический процесс сборки и сварки опоры трубопровода свободно-подвижной ручной дуговой сваркой;
15. Технологический процесс сборки и сварки емкости нержавеющей полуавтоматической сваркой в среде защитного газа;
16. Технологический процесс сборки и сварки фермы треугольной из прокатных уголков ручной дуговой сваркой;
17. Технологический процесс сборки и сварки бака стального полуавтоматической сваркой;
18. Технологический процесс сборки и сварки кольца жесткости треугольного ручной дуговой сваркой;
19. Технологический процесс сборки и сварки блока парового коллектора ручной дуговой сваркой;
20. Технологический процесс сборки и сварки крышки торцевой корпуса редуктора полуавтоматической сваркой в среде защитного газа;
21. Технологический процесс сборки и сварки опоры ручной дуговой сваркой;
22. Технологический процесс сборки и сварки траверсы погрузчика полуавтоматической сваркой в

	<p>среде защитного газа;</p> <p>23. Технологический процесс сборки и сварки узла трубного ввода ингибитора;</p> <p>24. Технологический процесс сборки и сварки цистерны для неагрессивных жидкостей автоматической сваркой под слоем флюса;</p> <p>25. Технологический процесс сборки и сварки корпуса теплообменного аппарата полуавтоматической сваркой в среде защитного газа.</p>	
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Работа с компьютером: оформление общего раздела	6
	Работа с компьютером: оформление технологического раздела	6
	Работа с компьютером: оформление раздела по охране труда	4
	Работа с компьютером: оформление графической части	6
	Работа с компьютером: заполнение маршрутных карт и карт эскизов	6
	Работа с компьютером: заполнение ведомости сварных швов	2
	Работа с компьютером: подготовка презентации проекта и защитного слова	4
МДК 02.03. Автоматизированное проектирование технологических процессов в программных комплексах «Аскон».		224
Тема 1.1. Теоретические основы систем автоматизированного проектирования.	Содержание	48
1.	Понятие САПР. Классификация современных систем автоматизированного проектирования (САПР). Классификация САПР по целевому назначению. Классификация средств проектирования САД по отраслевому назначению. Классификация средств инженерного анализа САЕ. Функции, характеристики и примеры САД/САЕ/CAM-систем.	2
2.	Системы автоматизированной разработки чертежей (САД-2D). Обзор современных САД-систем. Основные типы документов, создаваемых в САД-системах. Интерфейс и основные приемы работы в Компас-График. Использование глобальных, локальных и клавиатурных привязок. Простановка размеров. Инструменты редактирования. Способы копирования элементов. Библиотеки Компаса.	2
3.	Системы трехмерного моделирования (САД-3D). Интерфейс и основные приемы работы в Компас-3D. Основные понятия твердотельного геометрического моделирования, применяемые в системе Компас-3D создания моделей деталей: выдавливание, вращение, перемещение по направляющей, перемещение по сечениям.	2
4.	Системы управления данными об изделии. Понятие о CALS-технологиях. Понятие и функции PDM-систем (управления данными об изделии). Концепция CALS или PLM-технологии. История развития CALS технологий. Направления применения CALS-технологий. Стандарты CALS. Внедрение PLM-технологий в российское производство: проблемы и перспективы.	2
5.	Средства инженерного анализа, автоматизированное производство, автоматизированная технологическая подготовка. Понятие и функции САЕ-систем (средств инженерного анализа). Применение САЕ-систем в современном производстве. Понятие и функции САМ-систем (средств автоматизации производства). Числовое программное управление, G-код.	2

	Применение САМ-систем в современном производстве. Понятие и функции САПР-систем (автоматизированной технологической подготовки производства). Цифровое производство. Облачные технологии.	
	В том числе практических занятий:	
1.	Практическая работа №1. Сравнительная характеристика функций САД/САЕ/САМ-систем.	4
2.	Практическая работа №2. Характеристика основных приемов работы в Компас-График.	6
3.	Практическая работа №3. Создание простейших деталей в системе Компас-3D.	14
4.	Практическая работа №4. Зачетное практическое занятие.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Сообщение на тему: «История создания и развития САПР».	4
	Разработка презентации на тему: «Автоматизация в сварочном производстве. Сварочные роботы».	4
	Сообщение на тему: «Использование компьютерных технологий для контроля размеров и управления качеством».	4
Тема 1.2. Основы работы в САПР Компас-3D.	Содержание	176
1.	Пользовательский интерфейс. Характеристика. Точность построения объектов.	2
2.	Черчение с помощью инструмента отрезков, круг. Использование инструментов Дуга, Эллипс, Многоугольник, Прямоугольник.	2
3.	Инструмент копировать, зеркало, подобие. Инструмент массив, круговой массив, перенести, масштаб.	2
4.	Способы проставления размеров на чертеже. Способы добавления текста в чертеж. Команды редактирования чертежей. Основные и вспомогательные.	2
	В том числе практических занятий:	
1.	Практическая работа №5. Основные приемы создания и редактирования объектов в Компас-3D.	4
2.	Практическая работа №6. Измерение параметров объектов и массово-центровочных характеристик. Простановка размеров, ввод текста.	4
3.	Практическая работа №7. Выполнение изображений по заданным размерам. Использование инструментов редактирования.	10
4.	Практическая работа №8. Построение правильных многоугольников. Способы копирования объектов.	8
5.	Практическая работа №9.	8

	Построение сложных фигур с использованием копирования объектов по окружности.	
6.	Практическая работа №10. Построение объемной модели детали.	8
7.	Практическая работа №11. Выполнение чертежа деталей в нескольких видах.	8
8.	Практическая работа №12. Выполнение чертежа сварочного соединения в нескольких видах.	8
9.	Практическая работа №13. Выполнение чертежа детали с использованием конструкторских библиотек.	8
10.	Практическая работа №14. Выполнение чертежа детали с использованием библиотеки Сварка.	6
11.	Практическая работа №15. Создание пространственной модели детали.	8
12.	Практическая работа №16. Выполнение сборочного чертежа сварной конструкции.	12
13.	Практическая работа №17. Оформление спецификации в ручном и автоматическом режимах.	4
14.	Практическая работа №18. Зачетное практическое занятие.	4
Самостоятельная работа обучающихся:		
	Работа с компьютером: Черчение с помощью инструмента ПОЛИЛИНИЯ	6
	Работа с компьютером: Применение функции: ОРТО, Автопривязка.	6
	Работа с компьютером: Применение функции: Объектная привязка, Динамический ввод.	6
	Работа с компьютером: Черчение в относительных декартовых координатах.	6
	Работа с компьютером: Черчение в относительных полярных координатах.	6
	Работа с компьютером: Применение способов построения сложных размеров.	6
	Работа с компьютером: Применение команд для оформления чертежей.	6
	Работа с компьютером: Организация многофайловых чертежей.	6
	Работа с компьютером: Редактирование файла внешней ссылки. Редактирование внешней ссылки из главного файла.	6
	Работа с компьютером: создание пространственной модели детали.	6
	Работа с компьютером: выполнение сборочного чертежа сварной конструкции.	8

МДК.02.04. Разработка технологических процессов при сооружении нефтегазовых объектов.		160
Тема 1.1. <i>Классификация сварных конструкций при сооружении нефтегазовых объектов.</i>	Содержание	6
	1. Нормативные документы, регламентирующие классификацию сварных конструкций нефтегазовой отрасли. Основные цели классификации сварных конструкций. Технологические и технические требования к изготовлению сварных конструкций нефтегазовой отрасли.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Сообщение на тему: Характеристика видов нефтегазовых объектов.	4
Тема 1.2. <i>Технологичность сварных конструкций нефтегазовой отрасли.</i>	Содержание	18
	1. Рациональное проектирование сварных конструкций. Исходные данные для проектирования сварных конструкций. Состав конструкторской документации. Этапы проектирования и согласование проектной документации.	2
	2. Технологичность сварных конструкций. Требования, предъявляемые к сварным конструкциям и анализ их на технологичность изготовления.	2
	3. Технические условия на изготовление сварных конструкций. Назначение технических условий на изготовление сварных конструкций. Их содержание, разработка, согласование.	2
	4. Выбор материала для изготовления сварной конструкции резервуара, трубопровода в зависимости от условий эксплуатации. Листовые, профильные металлы, трубы. Марки и сортамент, механические свойства и свариваемость. Нормативные документы на материал.	2
	В том числе практических занятий:	
	1. Практическая работа №1. Оценка технологичности сварного резервуара. Назначение технических условий на основные и сварочные материалы.	4
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Подготовить сообщение на тему: Понятие технологичности сварных конструкций, параметры оценки технологичности.	2
	Нарисовать схемы трубных узлов при сооружении нефтегазовых объектов.	4
Тема 1.3. <i>Заготовительные операции при сооружении нефтегазовых объектов.</i>	Содержание	12
	1. Виды заготовительных работ на строительной площадке и в полевых условиях. Разметка труб. Резка труб. Обработка торцов труб. Гибка труб в холодном и горячем состоянии.	2
	2. Виды заготовительного оборудования, его технические характеристики.	2
	В том числе практических занятий:	
	1. Практическая работа №2. Выбор и обоснование заготовительных операций и заготовительного оборудования при сооружении и ремонте трубопровода.	4
Самостоятельная работа обучающихся:		

	Работа с нормативной и справочной литературой: выбор заготовительного оборудования и его техническая характеристика.	4
Тема 1.4. <i>Сборочные работы при сооружении нефтегазовых объектов.</i>	Содержание	12
	1. Выбор и обоснование схемы сборки. Сборка под сварку стыков труб и сборочные приспособления.	2
	2. Оборудование, применяемое для сборки. Описание оборудования и принцип его работы.	2
	В том числе практических занятий:	
	1. Практическая работа №3. Классификация и анализ работы сборочных приспособлений, используемых для сборки стыков труб в монтажных условиях.	4
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с нормативной и справочной литературой: выбор сборочных приспособлений и оборудования для изготовления сварных конструкций нефтегазовой отрасли.	4
Тема 1.5. <i>Сварочные работы при сооружении нефтегазовых объектов.</i>	Содержание	22
	1. Выбор способа сварки по степени механизации и автоматизации. Выбор и расчет режимов сварки.	2
	2. Выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Определение расхода сварочных материалов.	2
	3. Выбор и обоснование выбора сварочного оборудования.	2
	В том числе практических занятий:	
	1. Практическая работа №4. Выбор способа сварки, сварочных материалов и оборудования для изготовления трубного узла.	6
	2. Практическая работа №5. Выбор способа сварки, сварочных материалов и оборудования для монтажа резервуара в полевых условиях.	6
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с нормативной и справочной литературой: выбор сварочных материалов и оборудования для изготовления сварных конструкций нефтегазовой отрасли.	4
Тема 1.6. <i>Термическая обработка и контроль качества сварных конструкций нефтегазовой отрасли.</i>	Содержание	6
	1. Виды термической обработки и контроль качества сварных конструкций нефтегазовой отрасли. Подбор и обоснование выбора оборудования для проведения термической обработки и контроля качества сварных швов при изготовлении сварных конструкций.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с нормативной и справочной литературой: выбор материалов и оборудования для термической обработки и контроля качества сварных конструкций нефтегазовой отрасли.	4
Тема 1.7.	Содержание	4

<i>Механизация и автоматизация работ при сооружении объектов нефтегазовой отрасли.</i>	1.	Способы механизации и автоматизации работ при сооружении объектов нефтегазовой отрасли. Подбор оборудования для механизации и автоматизации работ в производственных и полевых условиях.	4
<i>Тема 1.8. Проектирование участков и монтажных площадок для сооружения объектов нефтегазовой отрасли.</i>	Содержание		20
	1.	Особенности проектирования участков и монтажных площадок для сооружения объектов нефтегазовой отрасли.	4
	2.	Контрольная работа по теме: «Технологический процесс изготовления трубных узлов».	2
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №6. Проектирование монтажной площадки для сооружения объектов нефтегазовой отрасли.	8
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Подготовить сообщение на тему: «Монтаж резервуаров в полевых условиях».		6
<i>Тема 1.9. Технология изготовления сварных конструкций нефтегазовой отрасли.</i>	Содержание		60
	1.	Сортамент деталей трубопроводов. Методы изготовления.	2
	2.	Группы и категории трубопроводов. Опоры, подвески и опорные конструкции. Компенсаторы.	2
	3.	Прокладка и монтаж трубопроводов. Пересечение трубопроводов в виде эстакад. Пересечение трубопроводов с железными и шоссейными дорогами. Пересечение с водными путями.	4
	4.	Номенклатура стальных резервуаров и газгольдеров. Мокрые и сухие газгольдеры. Резервуары повышенного давления для хранения нефтепродуктов и сжиженных газов.	4
	5.	Методы изготовления резервуаров. Рулонный метод изготовления резервуаров. Монтаж днища резервуара. Монтаж корпуса, центральной стойки и щитов покрытия резервуаров.	6
	6.	Зачетное занятие.	4
	В том числе практических занятий:		
	1.	Практическая работа №7. Разработка технологии сварки узла трубопровода.	10
	2.	Практическая работа №8. Разработка технологических карт на сборку и сварку трубных узлов.	8
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Оформление практической работы на тему: Разработка технологических карт на сборку и сварку трубных узлов.		6
	Подготовить сообщение на тему: Классификация и область применения сварных резервуаров.		4
	<i>Работа с ГОСТ:</i> В соответствии с ОСТ 36-146-88 изобразить опоры стальных трубопроводов по заданным параметрам.		6
	<i>Составить таблицу:</i> Классификация и технические характеристики резервуаров.		4

Производственная практика (для СПО – (по профилю специальности)	72
Виды работ:	
Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности.	6
1. Составление схемы и описание оборудования заготовительного участка.	6
2. Составление схемы и описание оборудования сборочно-сварочного участка.	6
3. Анализ технологического процесса изготовления конкретной сварной конструкции, выпускаемой на предприятии.	6
4. Анализ документального расчета сварной конструкции на прочность, жесткость или устойчивость.	6
5. Описание и обоснование схемы сборки заданной сварной конструкции.	6
6. Анализ технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	6
7. Составление сводной ведомости на оборудование.	6
8. Заполнение маршрутной карты и карты эскизов при разработке технологической документации на изготовление сварной конструкции.	6
9. Участие в заполнении документов приема изделия.	6
12. Оформление и сдача отчета по практике	12
Всего	996

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В целях реализации компетентностного подхода при изучении профессионального модуля ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий используются активные и интерактивные формы проведения занятий (анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), разработка проекта, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии).

Применение на учебном занятии интерактивных форм работы, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся, помогает поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогает установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности на учебных занятиях между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля обеспечена специальными помещениями:

Кабинет расчета и проектирования сварных соединений оснащенный следующим оборудованием:

I. УМК по дисциплине, дидактический материал, плакаты, стенды схемы;

II. ПК, мультимедийное оборудование
компьютер – 1 шт.;

III. Лицензионное программное обеспечение

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения ((Microsoft Windows, договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Zoom (бесплатная версия)).

Кабинет для самостоятельной работы оснащенный следующим оборудованием:

Оснащенность оборудованием:

Компьютер в комплекте – 5 шт.; учебная мебель: столы, стулья.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор №6714-20 до 31.08.2021), Microsoft Office Professional Plus (договор №6714-20 до 31.08.2021), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности оснащенный следующим оборудованием:

I. УМК по дисциплине, дидактический материал;

II. ПК, мультимедийное оборудование
компьютер, монитор – 17 шт., сеть Интернет;

III. Лицензионное программное обеспечение

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения (Microsoft Windows, договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Zoom (бесплатная версия), Autocad 2021 Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N571-19350022 до

22.10.2023, Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями) Лицензионное соглашение № КАД-20-0080 от 29.01.2020 бессрочно).

Кабинет технологии электрической сварки плавлением оснащенный следующим оборудованием:

Перечень учебно-наглядных пособий:

Плакаты по темам: «Редукторы для сжатых газов», «Резаки для ручной кислородной резки», «Горелки для работы на газозаменителях», «Ацетилено-кислородные сварочные горелки». Стенды «Контроль качества», «Деформация при сварки и термической резки», «Технология ручной сварки конструкций из углеродистой стали», «Механизация и автоматизация газопламенной резки», «Механизация и автоматизация сварочного производства», «Сварка плавлением».

Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.

Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор №6714-20 до 31.08.2021), Microsoft Office Professional Plus (договор №6714-20 до 31.08.2021), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

Кабинет технологии электрической сварки плавлением оснащенный следующим оборудованием:

I. Лабораторное оборудование:

Весы электр. ПВ-15;

Весы электр. ПВ-6;

Сварочный аппарат ДС 250 3;

Сварочный аппарат ДС 250 3;

Инверторный аппарат для аргонодуговой сварки пост.током TIG-160 AC/DC

Инверторный полуавтомат Mig 200 GW"Кедр"(220В40-200А 7,3кВт рукав 3м21 кг;

Струбцина для сварочных работ Kraftool 150/600*1000кгс;

Стыковая сварочная машина, Ф 40-160 мм, 220 В.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89237.html> (дата обращения: 14.06.2022).

2. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 169 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492756> (дата обращения: 14.06.2022).

3. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением : учебное пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212672> (дата обращения: 14.06.2022).

4. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под научной редакцией Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492575> (дата обращения: 14.06.2022).

5. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 14.06.2022).

6. Черепяхин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 269 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492757> (дата обращения: 14.06.2022).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Кусков, В. Н. Технология и оборудование физико-технической и механической обработки : учебное пособие. Т. 1. Сварочное производство / В. Н. Кусков, Р. А. Мамадалиев, Р. Ю. Некрасов. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 161 с. Текст : непосредственный.

2. Основы расчета и проектирование сварных конструкций : методические указания по выполнению практических занятий для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство / ТИУ ; сост. : Э.Х. Рихтер, Е.А. Зыкина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень : ТИУ, 2018. – 43 с. Текст : непосредственный.

3. Основы проектирования технологических процессов : методические указания по выполнению практических занятий по МДК. 02.02 для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство, / ТИУ ; сост. : Е. А. Зыкина; Тюменский индустриальный университет.- 1-е изд. Тюмень : ТИУ, 2018.- 48с. Текст : непосредственный.

4. Расчет и проектирование сварной фермы : методические указания по выполнению курсового проекта по МДК.02.01 Основы расчета и проектирование сварных конструкций для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство очной формы обучения / ТИУ ; сост. : Е. А. Зыкина, Э. Х. Рихтер. – Тюмень : ТИУ, 2018. – 36 с. Текст : непосредственный.

5. Основы проектирования технологических процессов: методические указания к выполнению курсового проекта для обучающихся специальности 22.02.06 Сварочное производство очной формы обучения / ТИУ ; сост. : Е. А. Зыкина, Э. Х. Рихтер. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 37 с. – Текст: непосредственный.

6. Основы проектирования технологических процессов : методические указания для практических занятий для обучающихся специальности 22.02.06 Сварочное производство / ТИУ ; сост. : Е. А. Зыкина. – Тюмень : ТИУ, 2020. – 48 с. Текст : непосредственный.

7. Основы проектирования технологических процессов : методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 22.02.06 Сварочное производство очной формы обучения / ТИУ ; сост. : Е. А. Зыкина. – Тюмень : ТИУ, 2020. – 24 с. Текст : непосредственный.

3.2.3. Периодические издания

1. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности : научно-технический журнал / учредитель Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина (Москва); главный редактор журнала Г. С. Абрамов. – Москва, 1971 – . – Выходит 12 раз в год. - ISSN 0132-2222. – URL: <http://www.vniioeng.ru/inform/avtomatisation> (дата обращения: 14.06.2022). – Текст : электронный.

2. Монтажные и специальные работы в строительстве / учредители : Редакция журнала «Механизация строительства» / ООО Издательство "Креативная экономика"; главный редактор журнала Е.М. Морозова. - Москва, 1941 – . – Выходит 12 раз в год. - ISSN 2409-7594 – URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34345471> (дата обращения: 14.06.2022). – Текст : электронный.

3. Сварщик : Информационно-технический журнал / учредитель Институт электросварки им. Е.О. Патона и внедренческое предприятие «Экотехнология»; главный редактор журнала В.Д. Позняков. - Москва 2006 – . – Выходит 6 раз в год. – URL: <https://welder.stc-paton.com/ru/welderua/predstavitelstva> (дата обращения: 14.06.2022). – Текст : электронный.

3.2.4. Профессиональные базы данных

1. Консультант Плюс : справочная правовая система : сайт. — Москва. 1992 — . — URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.06.2022). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

3.2.5. Информационные ресурсы

1. SVARKA-INFO.COM : Виртуальный справочник сварщика [сайт]. — URL: <http://svarka-info.com> (дата обращения: 14.06.2022). — Текст : электронный.

2. Информационный портал о сварке [сайт]. — URL: <http://www.weldportal.ru/> (дата обращения: 14.06.2022) — Текст : электронный.

3. Сварка. Резка. Металлообработка : Сайт о сварке, резке, металлообработке металлов и их сплавов [сайт]. — URL: <http://www.autowelding.ru/> (дата обращения: 14.06.2022) — Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Показатели оценки	Методы оценки
МДК.02.01 Основы расчета и проектирование сварных конструкций		
ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение расчета всех видов сварных соединений на различные виды нагрузки; - выполнение расчета и конструирования сварных балок, колонн, ферм по методическим пособиям (указаниям); - произведение проверочного расчета резервуара, сварной конструкции отраслевого назначения по методическим пособиям (указаниям). 	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- применение и выбор методов и способов решения профессиональных задач в области подготовки и осуществления технологических процессов изготовления сварных конструкций; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
ПК 2.4. Оформлять кон-	- оформление конструктор-	Экспертное наблюдение за

структурную, технологическую и техническую документацию.	ской, технологической и технической документации разработанного технологического процесса сборки и сварки заданной сварной конструкции.	выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- использование для выполнения сварочных работ механизированных и автоматических способов.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов		
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	- выполнение проектирования технологического процесса производства сварных соединений с заданными свойствами; - использование при проектировании технологических процессов соответствующей нормативной и технологической документации.	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные источники.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- использование для выполнения сварочных работ механизированных и автоматических способов.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	- выполнение технико-экономического сравнения выбранных способов сварки конструкций средней степени сложности.	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и лич-	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные источники.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.

ностного развития.		
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	- оформление конструкторской, технологической и технической документации разработанного технологического процесса сборки и сварки заданной сварной конструкции.	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- использование для выполнения сварочных работ механизированных и автоматических способов.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	- осуществление разработки и оформления сборочных чертежей сварных конструкций, маршрутных и технологических карт изготовления сварных конструкций с использованием информационно-компьютерных технологий.	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при проектировании технологических процессов изготовления сварных конструкций различного назначения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
<i>МДК.02.03 Автоматизированное проектирование технологических процессов в программных комплексах «АСКОН»</i>		
<i>ДК 2.1. Осуществлять разработку конструкторско-технологической документации на изготовление сварных конструкций нефтегазовой отрасли.</i>	- выбор и обоснование выбора способов сборки и сварки, основных и сварочных материалов, сборочного и сварочного оборудования, технологической оснастки, методов термической обработки и контроля качества узлов и конструкций при разработке технологических процессов изготовления нефтегазовых объектов.	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
<i>ДК 2.2. Участвовать в</i>	- осуществление разработки	Экспертное наблюдение за

<i>разработке технологических процессов при сооружении нефтегазовых объектов с использованием программных комплексов «АСКОН».</i>	и оформления сборочных чертежей сварных конструкций нефтегазовой отрасли, технологических карт изготовления сварных конструкций с использованием программных комплексов «АСКОН».	выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные источники.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.
<i>МДК.02.04 Разработка технологических процессов при сооружении нефтегазовых объектов</i>		
<i>ДК 2.1. Осуществлять разработку конструкторско-технологической документации на изготовление сварных конструкций нефтегазовой отрасли.</i>	- осуществление разработки и оформления сборочных чертежей сварных конструкций нефтегазовой отрасли,	Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля.