

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Тюменской области  
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»  
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер  
ООО «Гврострой»

 А.С. Дерябин

«» 2020 г.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ:

заместитель директора  
по учебно - производственной  
работе

 Н.Ф. Борзенко

«»  2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

профессионального модуля «ПМ.02 Разработка технологических процессов  
и проектирование изделий»

специальность: 22.02.06 Сварочное производство

Тюмень 2020

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий, МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций и МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 22.02.06 Сварочное производство. Приказ Минобрнауки России от 21.04.2014 года № 360 (зарегистрировано в Минюсте России 27.06.2014 № 32877)

Рассмотрена на заседании ПЦК дисциплин профессионального цикла (отделения строительства, машиностроения и организации перевозки), протокол № 9 от «22» апреля 2020 г.

Председатель ПЦК  Т.А. Лупан

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт программы «ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий»	5
2	Структура и содержание профессионального модуля	7
3	Условия реализации программы профессионального модуля	16
4	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	20

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 (далее – программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО – 22.02.06 Сварочное производство/ укрупненная группа 22.00.00 Технологии материалов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовки при освоении профессии рабочего в рамках специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство.

В состав профессионального модуля ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий входят следующие междисциплинарные курсы (МДК):

МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций

*МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов в количестве 123 часа введен за счет часов вариативной части с целью углубления базовой подготовки по разделам и темам: Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.*

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

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

иметь практический опыт:

- 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 информационно-компьютерных технологий

уметь:

- пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;

- составлять схемы основных сварных соединений;
- проектировать различные виды сварных швов;
- производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
- производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;
- разрабатывать маршрутные и операционные карты технологические процессы;
- выбирать технологическую схему обработки;
- проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса

знать:

- 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, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
- 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 ЕСТД;
- методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей

## 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная часов	Производственная, часов	
			Всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч. лабораторные работы, часов	в т.ч. курсовая работа (проект)	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 2.2 ПК 2.4 ПК 2.5	МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	240	160	60	-	20	80				
ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов	438	292	86	30		146				
Учебная практика (проектирование технологических процессов)		36	36						36		
Производственная практика		72	72								72
Всего:		786	560	146	30	20	226		36		72

**2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю  
ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем		Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Количество часов	Уровень усвоения	
<b>ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий</b>			<b>786</b>		
<b>МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций</b>			<b>240</b>		
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>		<b>2</b>		
	1.	Цели и задачи расчета и проектирования сварных конструкций		<b>1</b>	
	2.	История развития проектирования и расчета сварных конструкций		<b>1</b>	
	3.	Вклад отечественной науки и техники в совершенствование сварных конструкций, перспективы развития сварных конструкций		<b>1</b>	
	4.	Связь модуля с другими учебными дисциплинами		<b>1</b>	
<b>Раздел 1.1. Сварные соединения и узлы</b>			<b>40</b>		
Тема 1.1.1. Методы расчета прочности металлических узлов и конструкций	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	
	1.	Этапы развития методов расчета прочности			
	2.	Расчет прочности по допускаемым напряжениям			
	3.	Оценка прочности по коэффициентам запаса			
	4.	Расчет конструкций по предельным состояниям			
	5.	Вероятностная оценка прочности			
Тема 1.1.2. Расчет и проектирования сварных соединений	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	
	1.	Типы сварных соединений			
	2.	Остаточные сварочные напряжения			
	3.	Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах			
	4.	Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением			
	5.	Расчет прочности соединений, выполненной контактной сваркой			
	6.	Прочность клеесварных соединений			
	7.	Усталостная прочность сварных соединений			
	8.	Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов			
	<b>Контрольная работа по разделу 1.1. Сварные соединения и узлы</b>				<b>16</b>
<b>Практическая работа</b>					
№1	Виды сварных соединений и типы сварных швов	<b>4</b>	<b>2</b>		
№2	Расчет стыкового сварного соединения	<b>4</b>	<b>2</b>		
№3	Расчет соединений выполненной контактной сваркой	<b>4</b>	<b>2</b>		
№4	Расчет соединений, нагруженных моментом и перерезывающей силой	<b>4</b>	<b>2</b>		
<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнить опорный конспект и составить таблицу, в которой будут указаны схемы сварных соединений с конструктивными элементами соединения и сварного шва, а также их обозначение в конструкторских документах согласно требованиям ЕСКД и ЕСТД			<b>8</b>	<b>2</b>	

<b>Раздел 1.2. Балочные конструкции</b>		<b>40</b>		
Тема 1.2.1. Расчет и проектирование балочных сварных конструкций	<b>Содержание</b>		<b>20</b>	
	1	Общая характеристика балочных конструкций	2	
	2	Компоновка и подбор сечения сварных балок	2	
	3	Изменение сечения балок	2	
	4	Проверка прочности балки	2	
	5	Общая устойчивость балки	2	
	6	Местная устойчивость элементов балки	2	
	7	Расчет поясного соединения	2	
	8	Стыки балки. Опорные части балок.	2	
	9	Особенности проектирования балок замкнутого сечения.	2	
	10	Другие конструктивные решения балок	2	
	<b>Контрольная работа по разделу 1.2. Балочные конструкции</b>			2
	<b>Практическая работа</b>		<b>12</b>	
	№5	Расчет и проектирование сварной балки симметричного сечения	4	2
	№6	Расчет и проектирование сварной балки несимметричного сечения	4	2
№7	Расчет и проектирование сварной подкрановой балки	4	2	
<b>Самостоятельная работа</b>				
Выполнить слайд-презентацию по теме: Балочные конструкции в строительных металлоконструкциях		8	2	
<b>Раздел 1.3. Сварные колонны и стойки</b>		<b>48</b>		
Тема 1.3.1. Расчет и проектирование сварной колонны и стойки	<b>Содержание</b>			
	1	Общая характеристика колонн	2	
	2	Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны	2	
	3	Внецентренно сжатые колонны	2	
	4	Балки и оголовки колонн. Стыки колонн	2	
	<b>Контрольная работа по разделу 1.3. Сварные колонны и стойки</b>			2
	<b>Практическая работа</b>		<b>12</b>	
	№8	Расчет и конструирование сплошностенчатой центрально-сжатой колонны	4	2
	№9	Расчет и проектирование двухветвевой центрально-сжатой колонны	4	2
	№10	Расчет и проектирование четырехветвевой центрально-сжатой колонны	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b>			
	Выполнить слайд-презентацию по теме: Сварные колонны в металлоконструкциях		8	2
	Выполнить графический чертеж на формате А3 сплошностенчатой колонны		6	2
	Выполнить графический чертеж двухветвевой центрально-сжатой колонны		6	2
	Выполнить графический чертеж четырехветвевой колонны		6	2



<b>Раздел 1.4. Сварные фермы</b>		<b>34</b>			
Тема 1.4.1. Расчет и проектирование сварных ферм	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		
	1			Общие сведения о сварных фермах.	2
	2			Последовательность расчета ферм	2
	3			Особенности проектирования элементов типовых ферм	2
	4			Фермы с замкнутыми сечениями стержней	2
	5			Основные принципы конструирования и расчета сварных ферм	2
	<b>Контрольная работа по разделу 1.4. Сварные фермы</b>				
	<b>Практическая работа</b>		<b>8</b>		
	№11	Расчет и проектирование стропильных ферм и их отдельных узлов	<b>8</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>				
Выполнить слайд-презентацию по теме: Стропильные фермы в строительных конструкциях		<b>8</b>	<b>2</b>		
Выполнить графический чертеж стропильной фермы на формате А3		<b>6</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 1.5. Листовые (оболочковые) сварные конструкции</b>		<b>40</b>			
Тема 1.5.1. Расчет и проектирование листовых сварных конструкций	<b>Содержание</b>	<b>12</b>			
	1			Общие сведения	2
	2			Элементы теории расчета тонких оболочек	2
	3			Сварные вертикальные резервуары	2
	4			Горизонтальные цилиндрические резервуары (цистерны)	2
	5			Шаровые (сферические) и каплевидные резервуары	2
	6	Трубы и трубопроводы	2		
	<b>Контрольная работа 1.5. Листовые сварные конструкции</b>				
	<b>Практическая работа</b>		<b>12</b>		
	№12	Расчет и проектирование вертикальных сварных резервуаров	<b>4</b>	<b>2</b>	
	№13	Расчет и проектирование горизонтальных цилиндрических резервуаров (цистерн)	<b>4</b>	<b>2</b>	
	№14	Расчет и проектирование сварных трубопроводов	<b>4</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>				
	Выполнить опорный конспект по теме: Листовые сварные конструкции		<b>8</b>	<b>2</b>	
Подготовить слайд-презентацию по теме: Сварные трубопроводные узлы		<b>8</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 1.6. Сварные детали и узлы машин</b>					
Тема 1.6.1. Расчет и проектирование сварных деталей и узлов машин	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		
	1			Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин	
	2			Сварные барабаны	
	3	Сварные зубчатые колеса и шкивы			
	<b>Контрольная работа по разделу 1.6. Сварные детали и узлы машин</b>				
<b>Самостоятельная работа</b>					
Выполнить реферат на тему: Сварные детали в автомобилестроении		<b>8</b>	<b>2</b>		
<b>Курсовое проектирование</b>		<b>20</b>			
<b>Перечень примерных тем по выполнению курсовых проектов:</b>					
1. Расчет и проектирование сварной стропильной фермы					

	2. Расчет и проектирование сварной колонны 3. Расчет и проектирование сварной балки 4. Расчет и проектирование сварной листовой сварной конструкции		
<b>МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов</b>		<b>438</b>	
<b>Раздел 2 Основы проектирования технологических процессов</b>		<b>438</b>	
<b>Тема 2.1. Классификация сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>	
	1. Принципы классификации сварных конструкций	<b>18</b>	<b>2</b>
	2. Технологичность изготовления сварных конструкций		<b>2</b>
	3. Классификация технологических процессов		<b>2</b>
	4. Сварочные материалы		<b>2</b>
	5. Свариваемость металлов		<b>2</b>
	6. Материалы для изготовления сварных конструкций		
	7. Детали для изготовления сварных конструкций		
	<b>Контрольная работа по теме 2.1. Классификация сварных конструкций</b>		<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа</b>		
	№1 Принципы классификации сварных конструкций	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа</b>		
	№15 Изучение классификационных признаков и деталей для изготовления сварных конструкций	<b>4</b>	<b>2</b>
№16 Изучение материалов для изготовления сварных конструкций и сварочных материалов	<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа:</b> выполнить доклад на тему современные сварочные материалы в сварочном производстве	<b>6</b>		
<b>Тема 2.2. Общие вопросы технологии изготовления сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>	<b>46</b>	
	1. Виды заготовительных операций и оборудования	<b>12</b>	<b>2</b>
	2. Основные способы изготовления сварных конструкций сваркой плавлением		<b>2</b>
	3. Сварочные напряжения, деформации и перемещения		<b>2</b>
	<b>Контрольная работа по теме 2.2. Общие вопросы технологии изготовления сварных конструкций</b>		
	<b>Лабораторная работа</b>		
	№2 Способы изготовления сварных конструкций сваркой плавлением	<b>4</b>	
	№3 Образование сварочных напряжений, деформаций и перемещений	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа</b>		
	№17 Выбор и обоснование заготовительных операций для изготовления деталей и заготовок определенной сварной конструкции	<b>4</b>	<b>2</b>
	№18 Выбор и обоснование технологии сварочного процесса для изготовления определенной сварной конструкции или изделия	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа:</b>		
	Выполнить слайд презентацию по теме: Современное оборудование для выполнения резки металлопроката	<b>6</b>	
Выполнить слайд презентацию по теме: Современное оборудование для выполнения очистки металлопроката	<b>6</b>		
Выполнить опорный конспект по теме: Гибка, сверление, штамповка, разметка металлопроката в сварочном производстве.	<b>6</b>		
<b>Тема 2.3. Термическая обработка сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>	<b>35</b>	
	1. Классификация видов термической обработки	<b>8</b>	<b>2</b>
	2. Средства нагрева		<b>2</b>
	3. Выбор видов и параметров режима термической обработки сварных конструкций		<b>2</b>

	<b>Контрольная работа по теме 2.3. Термическая обработка сварных конструкций</b>			<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа</b>			
	№4	Технология и методы проведения термической обработки	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа</b>			
	№19	Выбор и обоснование видов термической обработки для изготовления определенной сварной конструкции или изделия	<b>4</b>	<b>2</b>
	№20	Определение параметров режима термической обработки для изготовления сварных конструкций	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>			
	Выполнить реферат по теме: Термическая обработка металла в сварочном производстве		<b>15</b>	
<b>Тема 2.4. Методы контроля качества сварных соединений</b>	<b>Содержание</b>		<b>69</b>	
	1.	Классификация дефектов и методов контроля	<b>20</b>	<b>2</b>
	2.	Внешний осмотр и измерение сварных швов		<b>2</b>
	3.	Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений и конструкций		<b>2</b>
	4.	Выявляемость дефектов при неразрушающем контроле		<b>2</b>
	5.	Система аттестации сварочного производства		<b>2</b>
	<b>Контрольная работа по теме 2.4. Методы контроля качества сварных соединений</b>			<b>2</b>
	<b>Лабораторная работа</b>			
	№5	Исследование методов контроля качества	<b>4</b>	<b>2</b>
	№6	Анализ проведения неразрушающего контроля качества сварных соединений	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа</b>			
	№21	Определение дефектов и измерение сварных швов внешним осмотром	<b>4</b>	<b>2</b>
	№22	Определение дефектов физическим методом неразрушающего контроля сварных соединений и конструкций	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>			
Выполнить реферат по теме: Ультразвуковой контроль сварных соединений		<b>15</b>		
Составить тест и эталоны ответов к нему на тему: Контроль качества сварных соединений		<b>6</b>		
Написать опорный конспект по теме: Разрушающие методы контроля сварных соединений		<b>6</b>		
<b>Тема 2.5. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>		<b>49</b>	
	1.	Технические условия на изготовление сварных конструкций	<b>14</b>	<b>2</b>
	2.	Технологичность изготовления сварных конструкций		<b>2</b>
	3.	Общие принципы проектирования технологических процессов сварки		<b>2</b>
	4.	Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций		<b>2</b>
	5.	Нормативная документация на сварочные технологические процессы		<b>2</b>
	<b>Контрольная работа по теме 2.5. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций</b>			
	<b>Лабораторная работа</b>			
	№7	Классификация технологических процессов	<b>4</b>	<b>2</b>
	№8	Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа</b>			
	№23	Определение оценки технологичности изготовления сварной конструкции	<b>4</b>	<b>2</b>
	№24	Разработка нормативной документации на сварочные технологические процессы	<b>4</b>	<b>2</b>

	<b>Самостоятельная работа</b>			
	Составить кроссворд по теме: Технологичность изготовления сварных конструкций	6		
	Разработать технологический процесс изготовления простейшей сварной конструкции и оформить маршрутно-операционную карту к нему	15		
<b>Тема 2.6. Основы проектирования цехов и участков сварочного производства</b>	<b>Содержание</b>	46		
	1. Задачи проектирования сварочного производства	20	2	
	2. Структура сборочно-сварочного цеха		2	
	3. Планировка участков сборочно-сварочного цеха		2	
	4. Строительные конструкции промышленных зданий		2	
	5. Планировка размещения оборудования на участках		2	
	6. Транспортные операции в сварочном производстве		2	
	<b>Контрольная работа по теме 2.6. Основы проектирования цехов и участков сварочного производства</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
	№25 Проектирование планировки сборочно-сварочного цеха для изготовления определенной сварной конструкции	4	2	
	№26 Выбор и обоснование транспортных операций и оборудования для обеспечения транспортировки производственных грузов на спроектированном сборочно-сварочном цехе	4	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>			
Выполнить опорный конспект по теме: Сварные строительные конструкции промышленных зданий		6		
Разработать и выполнить графический чертеж на формате А3 планировки сборочно-сварочного участка для изготовления определенной сварной конструкции		12		
<b>Тема 2.7. Технологические особенности изготовления сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>	26		
	1. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям	18	2	
	2. Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений		2	
	3. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений		2	
	4. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления		2	
	5. Технологические особенности изготовления сварных конструкций из разных материалов		2	
	<b>Контрольная работа по теме 2.7. Технологические особенности изготовления сварных конструкций</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
	№27 Выбор и обоснование типовых сборочно-сварочных приспособлений для изготовления определенной сварной конструкции	4		
	№28 Проектирование сборочно-сварочных приспособлений для изготовления определенной сварной конструкции	4		
		<b>Самостоятельная работа</b>		
Создать материал-презентацию по теме: Современные сборочно-сварочные приспособления для изготовления сварных конструкций		8		
Выполнить опорный конспект по теме: Типовые сборочно-сварочные приспособления		4		
<b>Тема 2.8. Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций</b>	<b>Содержание</b>	37		
	1. Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений	12	2	
	2. Технология изготовления рам		2	
	3. Сборка и сварка решетчатых конструкций		2	
	<b>Контрольная работа по теме 2.8. Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций</b>			

	<b>Практическая работа</b>			
	№29	Разработка технологии изготовления балки двутаврового сечения	4	
	№30	Разработка технологии изготовления сварной рамы	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>			
	Выполнить реферат по теме: Применение металлических балок двутаврового сечения в сварных конструкциях		15	
<b>Тема 2.9. Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений</b>	<b>Содержание</b>		<b>28</b>	
	1.	Виды емкостей и резервуаров	2 2	
	2.	Способ рулонирования листовых конструкций	4 2	
	3.	Сборка и сварка цилиндрических конструкций	4 2	
	4.	Технология изготовления и монтажа сферических резервуаров	4 2	
	<b>Контрольная работа по теме 2.9. Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
	№31	Разработка технологии изготовления сварного резервуара	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>			
	Оформить маршрутно-операционную карту технологии изготовления сварного резервуара для хранения горюче-смазочных материалов		8	
<b>Тема 2.10. Технология изготовления сварных сосудов, работающих под давлением</b>	<b>Содержание</b>		<b>18</b>	
	1.	Требования к технологии изготовления сосудов, работающих под давлением	12 2 2 2	
	2.	Изготовление тонкостенных сосудов		
	3.	Изготовление толстостенных сосудов		
	<b>Контрольная работа по теме 2.10. Технология изготовления сварных сосудов, работающих под давлением</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
№32	Разработка технологии изготовления сварного сосуда, работающего под давлением	6		
<b>Тема 2.11. Производство сварных труб и монтаж трубопроводов</b>	<b>Содержание</b>		<b>36</b>	
	1.	Изготовление сварных труб	22 2 2 2 2 2	
	2.	Сварка стыков магистральных трубопроводов		
	3.	Сборка и сварка технологических трубопроводов		
	4.	Сварка труб из полимерных материалов		
	5.	Технология сварки газопроводов из полимерных труб		
	<b>Контрольная работа по теме 2.11. Производство сварных труб и монтаж трубопроводов</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
	№33	Разработка технологии сборки и сварки технологического трубного узла	4	
	№34	Разработка технологии сборки и сварки магистрально трубного узла	4	
<b>Самостоятельная работа</b>				
Оформить технологическую маршрутно-операционную карту сборки и сварки трубного узла магистрального трубопровода		6		
<b>Тема 2.12. Производство корпусных конструкций и сварных деталей машин</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	
	1.	Особенности изготовления корпусов сосудов	12 2 2 2 2	
	2.	Технология сборки и сварки кузовов автомобилей в поточных линиях		
	3.	Технология изготовления крупных деталей машиностроения в мелкосерийном производстве		
	4.	Изготовление деталей машиностроения в серийном производстве		
	<b>Контрольная работа по теме 2.12. Производство корпусных конструкций и сварных деталей машин</b>			

<p><b>УП.02.01 Учебная практика (проектирование технологических процессов)</b>  <b>Виды работ:</b>  Выполнение расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;  проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;  осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;  оформление конструкторской, технологической и технической документации;</p>	36	
<p><b>ПП.02.01 Производственная практика по профилю специальности</b>  <b>Виды работ:</b>  Изучение классификации сварных конструкций по способу получения заготовок, по применяемым материалам, по основным типам металлических конструкций.  Изучение требований, предъявляемых к сварным конструкциям и анализ их на технологичность изготовления.  Обоснование и выбор технологического процесса изготовления сварных конструкций, исходные данные и стадии его разработки.  Изучение и обоснование заготовительных операций.  Изучение способов сварки и сборки для изготовления сварных конструкции на данном предприятии</p>	72	
	<b>Максимальная учебная нагрузка</b> <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Учебная практика</b> <b>Производственная практика</b>	<b>786</b> <b>452</b> <b>226</b> <b>36</b> <b>72</b>

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета – разработка технологических процессов и проектирования изделий; сварочной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, учебно-методический комплект профессионального модуля ПМ 02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий, наглядные пособия (сборочные чертежи сварных конструкций, сборочно-сварочных приспособлений, тематические плакаты), нормативно-техническая документация сварочного производства.

Технические средства обучения: персональный компьютер со следующим установленным программным обеспечением – Microsoft Office, Компас 3D, Auto Cad, Solid Works, проектор, интерактивная доска.

Оборудование сварочной мастерской: сварочное оборудование для выполнения различных способов сварки, технологическая оснастка сварщика, оборудование и оснастка для контроля качества сварных соединений, все необходимые средства индивидуальной защиты сварщика согласно требованиям охраны труда при выполнении сварочных работ.

Реализация программы профессионального модуля ПМ 02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Б.Г. Маслов. А.П. Выборнов. Производство сварных конструкций. Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. – М.: Академия. – 2015г. – 256с.;

2. В.В. Овчинников. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов. – М.: КНОРУС, 2015г. – 304с.;

3. М.А. Тамаркин, И.В. Давыдова, Э.Э. Тищенко. Технология сборочного производства. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 270с.;

4. Г.Г. Чернышов. Сварочное дело. Сварка и резка металлов. – М.: Академия, 2015г. – 496с.;

5. Б.И. Черпаков. Технологическая оснастка. М.: Академия, 2015г. – 288с.

Нормативно – техническая документация:

1. ГОСТ 14521-71. Сварка металлов. Классификация;

2. ГОСТ 2601-84. Сварка металлов. Термины и определения основных понятий; Сварочные материалы;

3. ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная. Технические условия;

4. ГОСТ 7871-75. Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов.

Технические условия;

5. ГОСТ 10543-82. Проволока стальная наплавочная. Технические условия;

6. ГОСТ 16130-85. Проволока и прутки из меди и сплавов на медной основе сварочные. Технические условия;

7. ГОСТ 26271-84. Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей;

8. ГОСТ 26101-84 Проволока порошковая наплавочная. Технические условия;

9. ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия;

10. ГОСТ 21449-75 Прутки для наплавки. Технические условия;

11. ГОСТ 23949-80 Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся. Технические условия;
12. ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования;
13. ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы;
14. ГОСТ10051-75. Электроды покрытые для ручной дуговой наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. Типы;
15. ГОСТ 10052-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами;
16. ГОСТ 9087-81. Флюсы сварочные плавленные. Технические условия;
17. ГОСТ 8050-85. Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия;
18. ГОСТ 10157-79. Аргон газообразный и жидкий. Технические условия;
19. ГОСТ 5583-78. Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия;
20. ГОСТ 3022-80. Водород технический. Технические условия;
21. ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. ЕСКД;
22. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
23. .ГОСТ 11534-75. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы, размеры;
24. .ГОСТ 8713-79. Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
25. ГОСТ11533-75. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы, размеры;
26. ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
27. ГОСТ 23518-79. Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
28. ГОСТ 14806-80. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
29. ГОСТ 15164-78. Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
30. ГОСТ 16037-80. Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
31. ГОСТ 16038-80. Сварка дуговая. Соединения сварных трубопроводов из меди, медно-никелевого сплава. Основные типы, конструктивные элементы и размеры;
32. ГОСТ 11969-66 Сварка металлов. Обозначения основных положений сварки плавлением;
33. ГОСТ 16037-80 Сварка труб;
34. ГОСТ 27580-88 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами;
35. ГОСТ 14.301. – 83 Общие положения разработки технологических процессов (3 вида);
36. ГОСТ 14.201. – 83 Общие положения разработки технологических процессов (3 вида);
37. ГОСТ 14.206. – 73 Общие положения разработки технологических процессов (3 вида).



38. ГОСТ 3.1001-81 Единая система технологической документации. Общие положения.
39. ГОСТ 3.1102-81 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
40. ГОСТ 3.1103-82 Единая система технологической документации. Основные надписи.
41. ГОСТ 3.1105-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
42. ГОСТ 3.1109-82 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.
43. ГОСТ 3.1116-79 Единая система технологической документации. Нормоконтроль.
44. ГОСТ 3.1118-83 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.
45. ГОСТ 3.1119-83 Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
46. ГОСТ 3.1120-83 Единая система технологической документации. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.
47. ГОСТ 3.1121-84 Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению документов на типовые и групповые технологические процессы (операции).
48. ГОСТ 3.1122-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов специального назначения. Ведомости технологические.
49. ГОСТ 3.1123-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления технологических документов, применяемых при нормировании расхода материалов.
50. ГОСТ 3.1125-88 Единая система технологической документации. Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок.
51. ГОСТ 3.1126-88 Единая система технологической документации. Правила выполнения графических документов на поковки.
52. ГОСТ 3.1127-93 Единая система технологической документации. Общие правила выполнения текстовых технологических документов.
53. ГОСТ 3.1128-93 Единая система технологической документации. Общие правила выполнения графических технологических документов.
54. ГОСТ 3.1129-93 Единая система технологической документации. Общие правила записи в технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции.
55. ГОСТ 3.1130-93 Единая система технологической документации. Общие требования к формам и бланкам документов.
56. ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации.
57. ГОСТ 3.1401-85 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы литья.
58. ГОСТ 3.1403-85 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операцииковки и штамповки.
59. ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резаньем.

60. ГОСТ 3.1405-85 Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы термической обработки.

61. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.

62. ГОСТ 3.1408-85 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы получения покрытий.

63. ГОСТ 3.1409-86 Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции) изготовления изделий из пластмасс и резины.

64. ГОСТ 3.1412-87 Единая система технологической документации. Требования к оформлению документов на технологические процессы изготовления изделий методом порошковой металлургии.

65. ГОСТ 3.1502-85 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технический контроль.

66. ГОСТ 3.1507-84 Единая система технологической документации. Правила оформления документов на испытания.

67. ГОСТ 3.1701-79 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Холодная штамповка.

68. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием.

69. ГОСТ 3.1703-79 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы.

70. ГОСТ 3.1704-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение.

71. ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка.

72. ГОСТ 3.1706-83 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Ковка и горячая штамповка.

73. ГОСТ 3.1707-84 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Литье.

74. ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации.

Интернет – ресурсы:

1. Подольский Ю. Сварочные работы: Электродуговая. Газовая. Холодная. Термитная. Контактная сварка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://fictionbook.ru/author/litagent\\_klub\\_semeyinogo\\_dosuga/svarochnyye\\_raboty\\_yelektrodugovaya\\_gaz/read\\_online.html](https://fictionbook.ru/author/litagent_klub_semeyinogo_dosuga/svarochnyye_raboty_yelektrodugovaya_gaz/read_online.html) , свободный

2. Сварка на youtube.com. Обучающий курс. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCrIDk3SH1OrLJFvxyPxdvkg> , свободный

3. Резка и сварка металла: технология. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: [https://www.syl.ru/article/208934/new\\_rezka-i-svarka-metalla-tehnologiya](https://www.syl.ru/article/208934/new_rezka-i-svarka-metalla-tehnologiya) , свободный

4. Информационный сайт «О сварке». [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.osvarke.com/> , свободный

5. Сварка-либ. Техническая библиотека для сварщика: Сварка, термообработка, материалы, металлы и сплавы. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: [www.svarka-lib.com/](http://www.svarka-lib.com/) , свободный

6. Электрод: журнал о сварке. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://electrod.biz/varim/seams/kak-pravilno-sdelat-svarochnyyi-show.html> , свободный

7. Svarkagid – всё про сварку. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://svarkagid.ru/tehnologii/svarka-shvov.html>, свободный
8. Сварка и сварщик. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://weldering.com/illyustrirovannoe-posobie-svarshchika>, свободный

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Колледж обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового (промежуточного) контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый (промежуточный) контроль проводится экзаменационной комиссией после освоения междисциплинарного курса.

Обучение профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии обязательно должны входить представители работодателей.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	-Выполняет проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами; -Проектирует различные виды сварных швов; -Применяет методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов; -Разрабатывает маршрутные и операционные технологические процессы; -Пользуется нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности
ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений конструкций.	-Производит расчеты сварных соединений на различные виды нагрузок; -Пользуется методикой прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ

		<p>-Анализирует классификацию нагрузок на сварные соединения;</p> <p>-Составляет конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;</p> <p>-Пользуется нормативной и справочной литературой для расчета и конструирования сварных изделий с заданными свойствами.</p>	<p>по учебной и производственной практикам.</p> <p>Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности.</p> <p>Обратная связь, направленная на анализ и обсуждение результатов деятельности, выявление сильных/слабых компетенций студента.</p>
<p>ПК 2.3. Осуществлять технико – экономическое обоснование выбранного технологического процесса.</p>	<p>-Проводит технико – экономическое сравнение вариантов технологического процесса;</p> <p>-Осуществляет технико – экономическое обоснование выбранного технологического процесса;</p> <p>-Пользуется нормативной и справочной литературой для осуществления технико – экономическое обоснования выбранного технологического процесса изготовления сварных изделий с заданными свойствами.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p> <p>Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности.</p> <p>Обратная связь, направленная на анализ и обсуждение результатов деятельности, выявление сильных/слабых компетенций студента.</p>	
<p>ПК 2.4.Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.</p>	<p>-Оформляет конструкторскую, технологическую и техническую документацию;</p> <p>-Применяет и знает Единую систему технологической документации;</p> <p>-Пользуется нормативной и справочной литературой для оформления документации п изготовлению сварных изделий с заданными свойствами.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p> <p>Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов</p>	

		деятельности. Обратная связь, направленная на анализ и обсуждение результатов деятельности, выявление сильных/слабых компетенций студента.
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно – компьютерных технологий.	-Осуществляет разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно – компьютерных технологий.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности. Обратная связь, направленная на анализ и обсуждение результатов деятельности, выявление сильных/слабых компетенций студента.

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
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и	- демонстрация способности принимать решения в	Экспертное наблюдение и оценка

принимать решения в нестандартных ситуациях.	стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	на практических занятиях
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях