

**Департамент образования и науки Тюменской области
ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности (**ВД**) **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** и соответствующие ему общие компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5.2.2.	Разработка технологических процессов и проектирование изделий
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК 2.2	Выполнять расчёты 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.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся 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.
Уметь	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; 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;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **834ч**

Из них на освоение МДК **546ч**

в том числе самостоятельная работа **182ч**

учебной практики **144ч**

производственной практики **144ч**

Промежуточная аттестация

по МДК.02.01.Основы расчёта и проектирования сварных конструкций:

- дифференцированный зачет (5 семестр)

по МДК.02.02.Основы проектирования технологических процессов

– комплексный экзамен (6 семестр)

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов <i>(макс. учебная нагрузка и практики)</i>	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК2 – ОК8	МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	336	224	80	20	112			
	МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов	210	140	54	-	70			
	Учебная практика	144						144	
	Производственная практика	144							144
	Всего:	834	364	134	20	182	144	144	

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

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	
МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций (5 семестр)		82/50/32		ПК 2.1., ОК 2 ЛР7, ЛР13, ЛР14
Раздел 1	Общие сведения о сварных конструкциях	44		
Тема 1.1 Принципы классификаций сварных конструкций	Содержание	20		
	1 Принципы классификации сварных конструкций.	12	3	
	2 Классификация сварных конструкций.		3	
	3 Материалы для изготовления сварных конструкций.		3	
	4 Детали для изготовления сварных конструкций.		3	
	5 Сварочные материалы.		3	
	6 Свариваемость металлов.		3	
	7 Выбор и обоснование выбора металла для различных металлоконструкций.		3	
	Лабораторно-практические занятия	8		
	1 Изучение свойств сталей.			
	2 Изучение ГОСТов сталей применяемых сварных конструкций.			
	3 Изучение ТУ сталей применяемых сварных конструкций.			
	Самостоятельная работа	10		
	Подготовить презентацию «Классификация сварных конструкций». Работа с источниками информации по теме 1.1. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Тема 1.2 Методы расчета сварных конструкций	Содержание	24		ПК 2.2., ОК 3, ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	1 Характеристика нагрузок, действующих на конструкцию.	14	3	
	2 Механические характеристики сварных соединений.		3	
	3 Методика прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения.		3	
	4 Вероятностный подход.		3	
	5 Критерии прочности.		3	
	6 Критерии роста трещин.		3	
	7 Метод расчета по предельным состояниям.		3	
	Лабораторно-практические занятия	10		
	1 Изучение механических характеристик сварных соединений.			
	2 Изучение различных нагрузок действующих на сварные конструкции.			
	3 Расчет сварной конструкций по предельным состояниям.			
	4 Расчет сварной конструкций по допустимости напряжениям.			
	Самостоятельная работа	10		
	Работа с источниками информации по теме 1.2. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций	
Раздел 2	Расчет сварных соединений различных видов	54		ПК 2.3., ОК 4, ЛР7, ЛР13, ЛР14	
Тема 2.1 Методы расчета сварных соединений	Содержание	34			
	1	Типы и виды сварных соединений швов.	10		3
		Типы и виды сварных швов.			3
	2	Классификация нагрузок на сварные соединения			3
	3	Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях.			3
	Лабораторно-практические занятия		10		
	1	Составление схем основных сварных соединений. Проектирование различных видов сварных швов.			
	2	Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузки.			
	3	Расчет стыкового соединения нагруженной продольной силой.			
	4	Расчет нахлесточного соединения.			
	5	Расчет таврового сварного соединения.			
	Самостоятельная работа		11		
	Подготовить презентацию «Типы и виды сварных соединений и сварных швов». Работа с источниками информации по теме 2.1. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.				
	Тема 2.2 Основы проектирования сварных соединений	Содержание	20		
		1	Основы конструирования сварных соединений.	14	3
2		Основы расчета сварных соединений на прочность и выносливость.		3	
3		Меры предупреждения и снижения концентраций напряжений в сварных швах.		3	
Лабораторно-практические занятия		4			
1		Конструирование сварных соединений.			
2		Расчет сварных соединений на прочность.			
3		Расчет сварных соединений на выносливость.			
4		Снижения концентраций напряжений в сварных швах.			
Самостоятельная работа		10			
Работа с источниками информации по теме 2.2. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.					
Раздел 3	Расчет и проектирования сварных конструкций (6 семестр)	142/74/48		ПК 2.5, ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14ОК 6,	
Тема 3.1 Общие понятия проектирования сварных конструкций.	Содержание	16			
	1	Основные положения проектирования сварных конструкции.	10		3
	2	Этапы проектирования сварных конструкций.			3
	3	Организация проектирования сварных конструкций.			3
	4	Изготовления сварных конструкций.			3
	5	Технологичность сварных конструкций.		3	

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	6	Общие принципы проектирования технологических процессов сварки.		3	
	7	Прядок разработки технологического процесса.		3	
	8	Нормативная документация.		3	
	Лабораторно-практические занятия		6		
	1	Составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения.			
	2	Изучение пользования нормативной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами.			
	3	Изучение пользования справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами.	12		
	Самостоятельная работа				
	Составить конструктивную схему металлической конструкции. Работа с источниками информации по теме 3.1. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.				
	Тема 3.2 Сварные балки.	Содержание		24	
1	Общая характеристика балочных конструкций.	10	3		
2	Компоновка и подбор сечения сварных балок.		3		
3	Изменение сечения сварных балок.		3		
4	Проверка прочности балки.		3		
5	Общая устойчивость балки.		3		
6	Местная устойчивость элементов балки.		3		
7	Расчёт поясного соединения.		3		
8	Стык балок.		3		
9	Опорные части балок.		3		
10	Особенности проектирования балок замкнутого сечения.		3		
11	Принципы расчета балок на прочность, жесткость и устойчивость.		3		
12	Размещение ребер жесткости, стыки балок, опорные узлы.		3		
13	Методика расчета сварной балки.		3		
14	Обеспечение общей устойчивости балки.		3		
Лабораторно-практические занятия		14			
1	Определение расчетных сил.				
2	Подбор сечения балки.				
3	Проверочный расчет прочности сварной балки.				
4	Проверочный расчет напряжении в сварной балке.				
5	Проверочный расчет устойчивости стенки балки.				
6	Расчет опорного ребра.				
7	Расчет и конструирование сварной балки.				
Самостоятельная работа		12			

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	Подготовить презентацию «Сварные балки». Работа с источниками информации по теме 3.2. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Тема 3.3 Сварные колонны и стойки.	Содержание	26		ПК 2.2., ОК 3 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	1 Общая характеристика колонн. Назначение сварных колонн.	16	3	
	2 Условия работы сварных колонны. Область применения.		3	
	3 Компоновка и подбор сечения сварных колонн.		3	
	4 Изменение сечения колонн.		3	
	5 Проверка прочности колонн.		3	
	6 Принципы конструирования сварных колонн.		3	
	7 Принципы расчета сварных колонн на прочность.		3	
	8 Принципы расчета сварных колонн на устойчивость.		3	
	9 Местная устойчивость.		3	
	10 Расчёт поясного соединения.		3	
	11 Стык колонн.		3	
	12 Опорные части колонн.		3	
	13 Особенности проектирования колонн замкнутого сечения.		3	
	Лабораторно-практические занятия	10		
	1 Выбор типа сечения сплошной сварной колонны.	10		
	2 Расчет сплошной сварной колонны.			
	3 Расчет конструкций баз колонны.			
	4 Конструирование сварной колонны.			
	Самостоятельная работа	12		
Подготовить презентацию «Сварные колонны». Работа с источниками информации по теме 3.3. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.	12			
Тема 3.4 Сварные фермы.	Содержание	24		ПК 2.4, ОК 5 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
1 Назначение сварных ферм.	16	3		
2 Классификация сварных ферм.		3		
3 Область применения.		3		
4 Подбор сечения ферм.		3		
5 Определение нагрузок в элементах ферм.		3		
6 Определение усилий в элементах ферм.		3		
7 Последовательность расчёта ферм.		3		
8 Особенности проектирования элементов типовых ферм.		3		
9 Фермы с замкнутыми сечениями стержней.		3		
10 Основные принципы конструирования и расчёта сварных ферм.		3		

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций		
	Лабораторно-практические занятия	8				
	1 Выбор типа сечений сварной фермы.					
	2 Подбор сечения сварной фермы.					
	3 Конструирование сварной фермы.					
	4 Расчет сварной фермы.					
	5 Конструирование сварной фермы.					
	Самостоятельная работа	12				
Подготовить презентацию «Сварные фермы». Работа с источниками информации по теме 3.4. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.						
Тема 3.5 Оболочковые конструкций.	Содержание	22		ПК 2.2., ОК 3 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14		
	1 Общие сведения.	16			3	
	2 Резервуары.				3	
	3 Сварные вертикальные резервуары.				3	
	4 Горизонтальные цилиндрические резервуары (цистерны).				3	
	5 Шаровые (сферические) и каплевидные резервуары				3	
	6 Бункера.				3	
	7 Трубы и трубопроводы.				3	
	Лабораторно-практические занятия	6				
	1 Расчет вертикального резервуара.					
	2 Конструирование вертикального резервуара.					
	3 Расчет бункера.					
	4 Конструирование бункера.					
	Самостоятельная работа	12				
	Подготовить презентацию «Сварные оболочковые конструкций». Работа с источниками информации по теме 3.5. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.					
Тема 3.6 Сварные детали и узлы машин.	Содержание	10		ПК 2.2., ОК 3 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14		
	1 Применение сварных конструкций в деталях машин.	6				3
	2 Сварные барабаны.					3
	3 Сварные шкивы					3
	4 Сварные зубчатые колёса.					3
	Лабораторно-практические занятия	4				
	1 Расчёт барабанов.					
	2 Расчёт шкивов					
	3 Расчёт зубчатых колёс					
	Самостоятельная работа	11				

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	Работа с источниками информации по теме 3.6. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Курсовое проектирование	Содержание	20		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Выдача задания для КП. ✓ Ознакомление с рекомендациями по выполнению и оформлению КП. ✓ Выполнение раздела: Введение. ✓ Выполнение раздела: Назначение и устройство сварочной конструкции. ✓ Выбор и характеристика основного металла для изготовления конструкции. ✓ Выбор и обоснование способа сварки. ✓ Выбор и обоснование, техническая характеристика сварочного оборудования. ✓ Выбор сварочных материалов, необходимых для изготовления конструкции. ✓ Расчёт параметров режима сварки, обоснование выбранных режимов. ✓ Выбор контроля качества конструкции, обоснование. ✓ Составление техпроцесса конструкции. ✓ Выполнение чертежей в тонких линиях, обозначение сварных швов. ✓ Составление технических требований на чертеже. ✓ Составление спецификации оформление спецификации по ГОСТу. ✓ Работа с чертежами. ✓ Работа с пояснительной запиской. ✓ Проверка чертежей. ✓ Проверка пояснительной записки. ✓ Оформление отзыва на курсовой проект. ✓ Защита курсовой работы. 			
	Самостоятельная работа			
	Выполнение курсового проекта			
Учебная практика Виды работ: Основные задачи организации труда.	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение кабины сварщика. • Изучение видов сварочных постов. • Определение нормы на сварку, резку. • Определение расхода сварочных материалов. • Электродуговая сварка плавящимся электродом. • Сварка в нижнем положении. • Выполнение стыковых соединений. • Выполнение нахлесточных соединений. • Выполнение угловых соединений. • Выполнение торцевых соединений. 	72		

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> • Сварка многослойных швов. • Выполнение горизонтальных швов. • Выполнение вертикальных швов. • Выполнение потолочных швов. • Сварка труб. • Сварка на полуавтоматах. • Аргонно-дуговая сварка металлов. • Сварка нержавеющей стали. • Сварка алюминия. • Обоснование выбора основного металла для производства металлоконструкций. • Формирование конструктивных схем сварных конструкций различного назначения. • Изучение назначения основных сварных соединений и сварных швов при проектировании сварных конструкций. • Составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения; 			
Производственная практика Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> • Выбор способа сварки. • Выбор режима. • Определение термических процессов на эксплуатацию. • Технические условия. • Технологичность изготовления. • Принципы проектирования. • Порядок разработки технологических процессов. • Виды сварных конструкций. • Расчет сварных конструкций. • Конструирование сварных соединений. 		72		
МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов (бсеместр)		140/86/54		
Раздел 4	Основы технологии изготовления сварных конструкций.	66		
Тема 4.1 Заготовительные операции.	Содержание	14		ПК 2.2., ОК 3 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	1 Виды заготовительных работ.	6	3	
	3 Технологичность сварных конструкций.		3	
	Лабораторно-практические занятия	8		
	1 Выбор способа обработки детали.			
	2 Выбор установочных баз обработки детали			
	3 Изучение оборудования для заготовительных работ.			
	4 Выбор оборудования для заготовительных работ			
Самостоятельная работа	8			
Работа с источниками информации по теме 4.1.				

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Тема 4.2 Сборочно-сварочные операции.	Содержание	16		ПК 2.1., ОК 2 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	1 Выбор оборудование для сборки и сварки.	6	3	
	2 Выбор и обоснование способа сварки.		3	
	Лабораторно-практические занятия	10		
	1 Выбор схем для сборки и сварки.			
	2 Выбор оборудования для сборки.			
	3 Выбор оборудования для сварки.			
	4 Выбор способа сварки.			
	5 Изучения компоновки оборудования заготовительного линий.			
	6 Изучение промышленных роботов используемых в сварочном производстве.			
	Самостоятельная работа	8		
Работа с источниками информации по теме 4.2. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.				
Тема 4.3 Сварочные материалы.	Содержание	16		ПК 2.3., ОК 4 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	1 Электродные материалы.	10	3	
	2 Флюсы и газы.		3	
	3 Методика определения расхода сварочных материалов.		3	
	Лабораторно-практические занятия	6		
	1 Выбор электродов.			
	2 Выбор сварочной проволоки.			
	3 Выбор флюсов и защитных газов.			
	4 Расчет расхода сварочных материалов.			
	Самостоятельная работа	8		
	Изучить тему: Чтение маркировки электродов. Работа с источниками информации по теме 4.3. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Тема 4.4 Расчет режимов сварки.	Содержание	20		ПК 2.1., ОК 2 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	1 Методика расчета режимов сварки для ручной дуговой сварки.	12	3	
	2 Методика расчета режимов сварки механизированной сварки в среде защитных газов.		3	
	3 Методика расчета режимов сварки автоматической сварки под слоем флюса.		3	
	4 Методика расчета режимов сварки стыковых и угловых соединений.		3	
	Лабораторно-практические занятия	8		
	1 Расчет режимов сварки для ручной дуговой сварки. 2 Расчет режимов сварки для механизированной сварки в среде защитных газов.			

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций	
	3	Расчет режимов сварки для автоматической сварки под слоем флюса.	8			
	4	Расчет режимов сварки для стыковых соединений.				
	5	Расчет режимов сварки для угловых соединений.				
	6	Выбор режимов сварки по номограммам.				
	Самостоятельная работа Рассчитать режим сварки для РДС. Работа с источниками информации по теме 4.4. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.					
Раздел 5	Общие вопросы проектирования технологического процесса		44	3	ПК 2.4, ОК5 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14	
Тема 5.1 Общие сведения и стадии проектирования	Содержание		18			
	1	Основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов.	12			
	2	Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки.				3
	3	Состав Единой системы технологической документации.				3
	4	Стадии проектирования и согласования технологической документации.				3
	Лабораторно-практические занятия		6			
	1	Изучение конструкторской документации (ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД).	8			
	2	Изучение методики расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов.				
	3	Изучение методов обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов.				
	4	Изучение основ автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.				
Самостоятельная работа Изучение конструкторской документации (ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД). Работа с источниками информации по теме 5.1. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.						
Тема 5.2 Разработка технологического процесса изготовления сварных конструкции	Содержание		26	3	ПК 2.4, ОК5 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14	
1	Выбор и обоснование технологического процесса изготовления сварной конструкции.	16				
2	Нормативные технологические документы для разработки изготовления сварной конструкции.		3			
3	Оформления конструкторской, технологической и технической документации.		3			
4	Закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями		3			

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	эксплуатации сварных конструкций.			
	5 Выбор технологических схем обработки материалов.		3	
	Лабораторно-практические занятия			
	1 Разработка маршрутных и операционных технологических процессов.	10		
	2 Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами.			
	3 Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.			
	4 Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.			
	5 Технико-экономического обоснование выбранного технологического процесса.			
	Самостоятельная работа	8		
	Разработать маршрутную и операционную технологических карт на сварную конструкцию. Работа с источниками информации по теме 5.2. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Раздел 6	Основы проектирования цехов и сборочно-сварочных участков.	30		
	Содержание	8		
	1 Компоновка сборочно-сварочного цеха и связь с другими цехами.	6	3	
	2 Типовые схемы сборочно-сварочных цехов.		3	
	Лабораторно-практические занятия	2		
	1 Изучения компоновок сборочно-сварочного цеха.			
	2 Изучение схем сборочно-сварочных цехов.			
	Самостоятельная работа	8		
	Составить схему сборочно-сварочного цеха. Работа с источниками информации по теме 6.1. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Тема 6.1 Основы компоновки цеха.				ПК 2.1., ОК 2 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
	Содержание	12		
	1 Разработка плана здания сборочно-сварочного цеха.	8	3	
	2 Планировка заготовительного участка, складских мест и помещений.		3	
	3 Грузоподъемные и транспортные средства.		3	
	Лабораторно-практические занятия	4		
	1 Разработка плана здания сборочно-сварочного цеха.			
	2 Планировка заготовительного участка, складских мест и помещений.			
	3 Планировка расположения сборочно-сварочного оборудования.			
	Самостоятельная работа			
	Планировка сборочно-сварочного цеха			
Тема 6.2 Планирование сборочно-сварочного цеха.				ПК 2.3., ОК 4 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
	Работа с источниками информации по теме 6.2. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.			
Раздел 7	Техника безопасности выполнения сборочно-сварочных работ	10		ПК 2.3., ОК 4 ЛР7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
Тема 7.1 Техника безопасности заготовительных операций	Содержание	10		
	1 Правила безопасности заготовительных работах.	10	3	
	2 Правила безопасности при сварочных работах.		3	
	3 Правила обращения с оборудованием		3	
	4 Опасность поражения электрическим током.		3	
	5 Опасность отравления.		3	
	Самостоятельная работа	6		
Изучить темы: Опасность поражения электрическим током. Противопожарная безопасность. Работа с источниками информации по теме 7.1. Подготовка к ПР. Работа с конспектами.				
Учебная практика Виды работ:		72		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ЛР 7 ЛР10, ЛР13, ЛР14
<ul style="list-style-type: none"> • Расчет сварных соединений на прочность. • Расчет конструктивных схем сварных конструкций на различные виды нагрузки. • Оптимизация сварных соединений и сварных с учетом условий эксплуатации сварных конструкций. • Обеспечение экономичности и безопасности процессов сварки. • Разработка технического задания на проектирование технологической оснастки. • Виды дефектов сварных соединений. • Дефекты металлургической группы (горячие и холодные трещины, поры, шлаковые включения). • Дефекты технологической группы (непровар, подрез, прожог, наплыв, не заваренный кратер). • Причины возникновения. • Методы, выявляющие наружные дефекты. • Методы, выявляющие внутренние дефекты. • Методы, определяющие механические характеристики сварных соединений. • Методы контроля сварных соединений, применяемые на предприятии. • Создание предварительной деформации перед сваркой. • Жесткое закрепление деталей перед сваркой. • Предварительный подогрев свариваемых кромок. • Механическая обработка поверхности металла шва. • Вырубка дефектных мест в сварных швах. 				

Наименование разделов (ПМ), (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
<ul style="list-style-type: none"> • Механическая и термическая правка сварных соединений. • Удаление трещин в сварных соединениях. 				
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Конструирование сварных конструкций. • Расчет средств на оплату труда основных производственных рабочих. • Расчет средств на оплату труда вспомогательных рабочих. • Расчет оплаты труда руководящих работников и служащих. • Расчет цеховой себестоимости сварной конструкции. • Расчет годового экономического эффекта и срока окупаемости капитальных вложений. • Заполнение документов общего назначения. • Заполнение документов специального назначения. • Заполнение вспомогательных документов. • Разработка графических работ. • Разработка вычислительных работ. • Разработка проектных работ. • Разработка графических работ с использованием ИКТ. • Разработка вычислительных работ с использованием ИКТ. • Разработка проектных работ с использованием ИКТ. • Состав сборочно-сварочного цеха и связь с другими цехами. • Типовые схемы сборочно-сварочных цехов. • Планы участков заготовительного и сборочно-сварочного цехов. 		72		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ЛР 7, ЛР10, ЛР13, ЛР14
Всего	Всего на модуль	834		
	Учебная практика	144		
	Производственная практика	144		
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка	364		
	Самостоятельная работа обучающегося	182		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Кабинеты Расчет и проектирования сварных соединений и Технологии электрической сварки плавлением, оснащенные оборудованием:

- Рабочее место преподавателя
- Столы и стулья ученические
- Доска.
- Стенды.
- Набор визуально-измерительного контроля
- Макеты сварных конструкций

Технические средства обучения:

- компьютер с соответствующим программным обеспечением
- МФУ
- Проектор
- экран для проектора
- виртуальный тренажер «Салдоматик».

Залы:

1. Библиотека.
2. Читальный зал с выходом в Интернет.
3. Спортивный зал.
4. Тренажерный зал.
5. Стрелковый тир (в любой модификации, включая электронный) или место для стрельбы.
6. Актный зал.

Мастерские:

1. Слесарные мастерские.
2. Сварочный цех.
 - Сварные кабинки
 - Слесарные верстаки
 - Тележка инструментальная
 - Сварочный аппарат для 111/141 AC/DC (KEMPPi MasterTIG MLS 2300 AC/DC)
 - Источник питания для 135/136 (KEMPPi FastMIG M 420)
 - Плазменный аппарат
 - Токарный станок
 - Сверлильный станок
 - Ручной пресс
 - Сборочно-сварочный стол
 - Заточной станок
 - Электродрель
 - Углошлифовальная машина
 - Прямая шлифовальная машинка
 - Набор слесарного инструмента
 - Набор сварочно-сборочных приспособлений
 - Рабочая одежда сварщика
 - Защитные маски
 - Электроды различных марок.
 - Маски «хамелеон»

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Галушкина В. Н. Технология производства сварных конструкций. – М.: Академия, 2018. - 192 с.
2. Овчинников В.В. Расчёт и проектирование сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования/ В.В. Овчинников. –М.: Издательский центр «Академия», 2019.–256с.
3. Тимошенко В. П. Ручная дуговая сварка: учебное пособие / В. П. Тимошенко, М. В. Радченко. - Москва: Инфра-Инженерия, 2021. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0623-9.
4. Лященко Д. Н., Иванайский В. В., Ишков А. В. Расчет технологического процесса ручной дуговой сварки: учебное пособие Издательство Алтайский государственный аграрный университет - 2022г, 94с.
5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования/ В.В. Овчинников. –М.: Издательский центр «Академия», 2020.–208с.
6. Черепяхин А.А.; Виноградов В.М.; Шпунькин Н.Ф. Технология сварочных работ: учебник 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6
- 7.

3.2.2. Интернет-ресурсы:

8. Библиотека ГОСТов и нормативов. Форма доступа: <http://ohranatruda.ru/>.
9. Информационный портал о металлообработке. Форма доступа: <http://rezhemmetall.ru/>.
10. Мастер сварки. Форма доступа: <http://master-svarki.ru/>.
11. Сварка металлов. Форма доступа: <http://www.ref.by/refs/55/34548/1.html/>.
12. Профессиональный портал «Сварка. Резка. Метало-обработка». Форма доступа <http://www.autowelding.ru/> autoWelding.ru.
13. Электро-газосварщик. Форма доступа: <http://electrowelder.ru/>.

3.2.3. Дополнительные источники

14. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: практикум: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования/ В.В. Овчинников. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.–112с.
15. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования/ В.В. Овчинников. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.–224с.
16. Чернышов Г.Г. Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки: учебник для нач. проф. образования/ Г.Г. Чернышов – М.: Издательский центр «Академия», 2012.–240с.
17. Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением: учебник для студ. учрежд. сред. проф. образования. – М.: «Академия» 2010.–496с.
18. Галушкина В. Н. Технология производства сварных конструкций. – М.: Академия, 2010. - 192 с.
19. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.В. Овчинников. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.–256с.
20. Овчинников В.В. Современные виды сварки: учеб. пособие для нач. проф. образования/В.В. Овчинников.–2-е изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2017.–208с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	Выполняет проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	Экспертная оценка работы
ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.	Выполняет расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.	Экспертная оценка работы
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Осуществляет технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Экспертная оценка работы
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	Оформляет конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	Экспертная оценка работы
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.	Экспертная оценка работы
ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Устный опрос. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности.
ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Использует информационные ресурсы для совершенствования процессов обеспечения устойчивости объектов экономики.	Практическая работа, направленная на оценку практических навыков. Технический тест, направленный на оценку технических навыков.
ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Берёт ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Качественная оценка, направленная на оценку качественных результатов практической деятельности.
ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	Осуществляет эффективный поиск необходимой информации для учебных занятий, применяет правила	Количественная оценка, направленная на оценку количественных результатов практической деятельности.

учетом особенностей социального и культурного контекста;	безопасного использования различных источников, включая электронные.	Качественная оценка, направленная на оценку качественных результатов практической деятельности.
ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	Применяет способы бесконфликтного общения и саморегуляции в процессе организации деятельности подразделения; эффективно взаимодействует с обучающимися и преподавателями	Взаимооценка, направленная на взаимную оценку индивидуальных и групповых результатов участников. Социометрия, направленная на оценку командного взаимодействия и ролей участников.
ОК08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Использует физическое развитие для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Устный опрос. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности.

5. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

Тестовые задания

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Какие конструкционные элементы включает в себя верхние и нижние пояса? | 1) Ферма
2) Листовые конструкции
3) Узлы. |
| 2 | Стальные балки бывают: | 1) Прокатные
2) Составные
3) Прокатные и составные |
| 3 | Площадь поперечного сечения находится по формуле... | 1) $Y_{тр} = W_{тр} * h/2, мм^4$
2) $h_{min} = SR_y / 24E * 1/f * N^H / N, мм$
3) $A_f = 2Y_f / h^2_f, мм^2$ |
| 4 | Балкой называют | 1) решетчатые конструкции, работающие на изгиб;
2) несущий элемент, работающий на поперечный изгиб и передающий действующую на него нагрузку на опоры;
3) элементы, работающие преимущественно на сжатие или сжатие с продольным изгибом. |

- | | | |
|----|--|---|
| 5 | Что представляют собой листовые конструкции? | 1) Тонкостенные пластинки и оболочки различной формы
2) Конструкции, подвергающиеся динамическим нагрузкам
3) Система стержней, соединенных в узлах. |
| 6 | По условию передачи нагрузки колонны бывают... | 1) внецентренно сжатые и центрально сжатые
2) внецентренно сжатые
3) центрально сжатые |
| 7 | По статической схеме фермы бывают ... | 1) балочные, арочные, рамные, винтовые
2) неразрезные, разрезные, консольные
3) балочные, разрезные, неразрезные, консольные, арочные, рамные и винтовые. |
| 8 | Формула гибкости стержня рассчитывается по формуле... | 1) $\sigma = N/\varphi A \leq R_y Y_c \pm 13\%$
2) $t_w = 0.2 A_{тр}/h_w$
3) $\lambda_{max} = I_{расч}/I_{min}$ |
| 9 | К видам листовых конструкций относят... | 1) бункеры, резервуары
2) база, стержень
3) каркасы |
| 10 | Устройство, предназначенное для хранения, смешивания и выравнивания состав газов, называют ... | 1) узлы
2) газгольдеры |
| 11 | Элемент, работающий преимущественно на сжатие, или сжатие с продольным изгибом называют ... | 1) оболочковые конструкции
2) колонны
3) детали машин |
| 12 | Толстостенными считаются сосуды толщина стенки, которых: | а) менее 40мм
б) до 20мм
в) более 40мм |
| 13 | Емкости, предназначенные для хранения и перегрузки сыпучих материалов, называют ... | 1) бункера и силосы
2) опоры
3) фундамент |
| 14 | Как обозначается в расчетах расчетная длина шва? | 1) N
2) $R\omega_y$
3) I_ω |
| 15 | Перечислите из каких частей состоит колонна ... | <hr/> <hr/> <hr/> |
| 16 | Стальные балки бывают: | 1) прокатные
2) составные
3) прокатные и составные |

- 17 Разрешается ли перемещать конструкции, детали которых соединены только прихватками или корневым швом?
- а) Разрешается.
б) Не разрешается.
в) Не регламентируется.
- 18 Какую сварную конструкцию (сварное изделие) можно назвать технологичной?
- А) Конструкцию (изделие), изготовленную с применением производственных способов сварки, соответствующую техническим условиям, экономическую, обладающую необходимой прочностью и надежностью.
Б) Факторы, характеризующие технологичность сварной конструкции, взаимосвязаны между собой
В) все перечисленное верно
- 19 На какие типы можно подразделить сварные конструкции?
- а) на листовые, решетчатые, машиностроительные.
б) конструкция, в которой отдельные ее металлические детали соединены между собой сваркой.
в) толстостенные конструкции.
- 20 Назовите вертикально расположенный элемент воспринимающий нагрузку от покрытия и передающий ее на фундамент:
- а) мачта
б) колонна
в) вертикальный резервуар
- 21 На какое расстояние должны быть удалены ребра жесткости в сварных балках от стыков стенки:
- а) не менее 100 толщин стенки
б) не менее 10 толщин стенки
в) не менее 20 толщин стенки
- 22 Какое значение нужно применить в формуле для расчета длины сварных швов:
- а) расчетное сопротивление шва R_{wf}
б) площадь сечения свариваемого элемента A_f
в) изгибающий момент M
- 23 В каких пределах по положению в пространстве находятся нижние сварные швы:
- а) $0 - 60^\circ$
б) $60^\circ - 120^\circ$
в) $120^\circ - 180^\circ$
- 24 Цель построения диаграммы Максвелла – Кремоны:
- а) для проверки гибкости
б) для подбора сечений элементов ферм
в) для определения усилий в элементах ферм
- 25 При расчете сварного соединения на прочность учитывают, что его надежность определяется прочностью наиболее слабого элемента, которым является ...
- а) стыковой шов
б) металл шва и зона термического влияния
в) допускаемое напряжение