

Приложение 2. Рабочие программы профессиональных модулей

Приложение 2.1

к ОПОП-П по специальности
22.02.06 Сварочное производство

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций»

Обязательный профессиональный блок

2023 г.

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.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	<i>Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций</i>
ПК 1.1.	Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами
ПК 1.2.	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций
ПК 1.3.	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 1.4.	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 1.1.01	выбора оптимальной технологии соединения или обработки применительно конкретной конструкции или материалу;
	Н 1.1.02	решения типовых технологических задач в области сварочного производства;
	Н 1.2.01	оценки технологичности свариваемых конструкций, технологических свойств основных и вспомогательных материалов;
	Н 1.2.02	решения типовых технологических задач в области сварочного производства;
	Н 1.3.01	выбора оборудования для реализации технологического процесса по специальности;
	Н 1.3.02	выбора или расчета основных параметров режимов работы соответствующего оборудования;
	Н 1.3.03	выбора вида и параметров режимов обработки материалов или конструкций с учетом применяемой технологии;
	Н 1.4.01	решения типовых технологических задач в области сварочного производства;
Уметь	У 1.1.01	организовать рабочее место сварщика;
	У 1.1.02	выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;
	У 1.1.03	читать рабочие чертежи сварных конструкций;

	У 1.2.01	выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;
	У 1.2.02	использовать типовые методики выбора и расчета параметров сварочных технологических процессов;
	У 1.3.01	рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;
	У 1.3.02	обеспечивать экономичное изготовление конструкции при соблюдении эксплуатационных качеств;
	У 1.4.01	устанавливать режимы сварки;
Знать	З 1.1.01	область применения различных сварочных и смежных технологий для соединения и обработки металлов;
	З 1.1.02	основы технологии соединения и обработки металлов различными методами сварки и смежными процессами;
	З 1.1.03	принципы работы и технологические возможности современного оборудования для сварки и смежных процессов;
	З 1.1.04	технологии соединения или обработки применительно конкретной конструкции или материалу;
	З 1.1.05	оценки технологичности свариваемых конструкций, технологических свойств основных и вспомогательных материалов;
	З 1.1.06	решения типовых технологических задач в области сварочного производства;
	З 1.1.07	обеспечивать экономичное изготовление конструкции при соблюдении эксплуатационных качеств;
	З 1.1.08	читать рабочие чертежи сварных конструкций
	З 1.2.01	методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;
	З 1.2.02	основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;
	З 1.2.03	основы технологии сварки и производства сварных конструкций;
	З 1.3.01	технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;
	З 1.3.02	основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;
	З 1.3.03	оценки технологичности свариваемых конструкций, технологических свойств основных и вспомогательных материалов;
	З 1.3.04	выбора специального оборудования для реализации технологического процесса по специальности;
	З 1.4.01	выбора оборудования для реализации технологического процесса по специальности;
	З 1.4.02	выбора или расчета основных параметров режимов работы соответствующего оборудования;
	З 1.4.03	выбора вида и параметров режимов обработки материалов или конструкций с учетом применяемой технологии;
	З 1.4.04	решения типовых технологических задач в области сварочного производства;
	З 1.4.05	обеспечивать экономичное изготовление конструкции при соблюдении эксплуатационных качеств;
	З 1.4.06	читать рабочие чертежи сварных конструкций

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 1172

в том числе в форме практической подготовки 226

Из них на освоение МДК 1064

в том числе самостоятельная работа_ 356

практики, в том числе учебная 36

производственная 72

Промежуточная аттестация

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 1.1., ПК 1.2, ПК1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5	Раздел 1. Технология дуговой сварки материалов	190	12	190	48		76				
	Раздел 2 Источники питания сварочной дуги.	146	42	146	42		48				
	Раздел 3. Оборудование специальных видов сварки плавлением	146		146	42		48				
	Раздел 4. Оборудование механизации и автоматизации производства сварных конструкций	140	10	140	30		54				
	Раздел 5. Оборудование сварки материалов давлением	128	12	128	32		44				
	Раздел 6. Технология изготовления сварных конструкций	314	42	314	42	44	86				
	Учебная практика	36	36							36	
	Производственная практика	72	72								72
	Промежуточная аттестация										
	Всего:	1172	226	1172	236	44	356		36	72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Технология дуговой сварки материалов		114/12		
МДК 01.01 Технология сварочных работ				
Тема 1.1. Классификация основных видов электрической сварки плавлением	Содержание	8	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01, ОК 03	3 1.2. 03 У 1.1.02 У 1.2.01 Зо 03.01 Уо 01.07
	Понятие о сварке ее сущность. Общие сведения о сварке. История возникновения сварки. Классификация сварки плавлением. Характеристика основных видов электрической сварки плавлением.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 1. Характеристика основных видов электрической сварки плавлением;	2		
Тема 1.2. Теоретические основы электрической сварки плавлением	Содержание	12	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.2. 03 3 1.1.06 У 1.2.02 У 1.4.01 Зо 03.01 Уо 01.07 Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	Сварочная дуга и процессы, протекающие в ней. Технологические особенности и условия устойчивого горения сварочной дуги. Действие магнитных полей на сварочную дугу. Перенос металла в сварочную ванну при дуговой сварке. Тепловые процессы при электрической сварке плавлением			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Лабораторное занятие 1. Влияние магнитных полей на устойчивость горения дуги;	2		
	Лабораторное занятие 2. Производительность процесса сварки;	2		
	Практическое занятие 2. Сварочная дуга и процессы, протекающие на отдельных участках в ней	2		
Тема 1.3. Сварочные материалы.	Содержание	16	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.2.02 У 1.3.01 3 1.1.01 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06
	Сварочная проволока. Выбор, назначение, классификация, условные обозначения. Порошковые проволоки и ленты. Неплавящиеся электроды. Присадочные прутки, порошки. Классификация покрытых электродов. Виды электродных покрытий. Условные обозначения типов и марок электродов для сварки. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки. Защитные газы, применяемые при электрической сварке плавлением			

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		3 1.2.01 3 1.4.03 3 1.4.04 3о 03.01 Уо 01.07 3о 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	Лабораторное занятие 3. Технологические свойства покрытых электродов;	2		
	Практическое занятие 3. Анализ характеристик наиболее распространенных марок флюсов;	2		
	Практическое занятие 4. Поставка газов на предприятие, снабжение сварочных постов	2		
Тема 1.4. Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварке.	Содержание	16	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.2.01 У 1.2.02 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.2.01 3 1.3.01 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05 3о 03.01 Уо 01.07 3о 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Лабораторное занятие 4. Доля основного металла в металле шва	2		
	Практическое занятие 5. Влияние окалина, ржавчины и влаги на качество сварного шва;	2		
	Практическое занятие 6. Особенности металлургических процессов при сварке под флюсом, электрошлаковой сварке.	2		
Тема 1.5. Сварочные напряжения и деформации.	Содержание	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.2.01 У 1.1.03 У 1.3.02 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07
	Причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Классификация напряжений и деформаций. Способы предотвращения деформаций и исправления деформированных конструкций.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Лабораторное занятие 5. Деформации и перемещения при сварке стыковых соединений, тавровых соединений.	2		

				3 1.3.01 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07	
Тема 1.6. Технология электрической сварки плавлением низкоуглеродистых сталей.	Содержание	30	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03		
	Сварные соединения и швы. Технология сварки плавящимися электродами. Режимы ручной дуговой сварки и его основные параметры. Основные способы выполнения сварных швов различных соединений и в разных пространственных положениях. Технология сварки под флюсом. Теоретические основы сварки под флюсом. Особенности сборки под сварку. Сварка односторонних швов под флюсом. Сварка двухсторонних швов под флюсом. Сварка под флюсом тавровых, угловых и нахлесточных соединений. Технология электрошлаковой сварки. Технология выполнения продольных и кольцевых швов. Технология сварки в защитных газах. Особенности сварки в защитных газах. Подготовка деталей под сварку. Сварка плавящимся электродом в инертных и активных газах. Сварка неплавящимся электродом в инертных газах. Разновидности сварки неплавящимся электродом			У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.01 У 1.4.01 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.2.01	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			16	3 1.2.02
	Лабораторное занятие 6. Технология сварки покрытыми электродами;			2	3 1.3.01
	Лабораторное занятие 7. Определение влияния параметров режима сварки на геометрические параметры шва;			2	3 1.3.02 3 1.3.03
	Лабораторное занятие 8. Расчет основных параметров режима сварки под флюсом			2	3 1.3.04 3 1.4.01
	Лабораторное занятие 9. Технология сварки под флюсом;			2	3 1.4.03
	Лабораторное занятие 10. Технология ЭШС. Выбор элементов режима сварки;			2	3 1.4.04 3 1.4.05
	Лабораторное занятие 11. Технология сварки в углекислом газе;			2	3 1.4.06
	Лабораторное занятие 12. Технология сварки плавящимся электродом в инертном газе;			2	3o 03.01 Уo 01.07

	Лабораторное занятие 13. Технология сварки порошковой проволокой	2		Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
Тема 1.7. Технология электрической сварки плавлением легированных сталей.	Содержание	8	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.4.01 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.2.02 3 1.3.01 3 1.3.02 3 1.3.03 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06
	Свойства и структура сталей. Сварка низко- и среднелегированных сталей. Технология сварки высоколегированных сталей. Технология сварки разнородных сталей. Технологические варианты получения сварных соединений из разнородных сталей. Технология сварки двухслойных сталей.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Лабораторное занятие 14. Технология сварки вольфрамовым электродом на постоянном токе;	2		
Тема 1.8. Сварка цветных металлов и сплавов. Сварка чугуна.	Содержание	18	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.4.01 3 1.1.01 3 1.1.02
	Сварка алюминия и его сплавов. Основные свойства алюминия и его сплавов. Особенности сварки алюминия и его сплавов. Сварка титана и его сплавов. Основные свойства титана и его сплавов. Особенности сварки титана и его сплавов. Сварка меди, никеля и их сплавов. Сварка чугуна. Классификация чугунов и их свариваемость. Способы сварки чугуна.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		
	Лабораторное занятие 15. Технология сварки алюминия и его сплавов;	2		

	Лабораторное занятие 16. Технология сварки титана и его сплавов;	2		3 1.1.03
	Лабораторное занятие 17. Технология сварки меди и её сплавов;	2		3 1.1.04
	Лабораторное занятие 18. Технология сварки чугуна	2		3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.2.02 3 1.3.01 3 1.3.02 3 1.3.03 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1.		76		
Раздел 2. Источники питания сварочной дуги.		98/42		
МДК.01.01 Технология сварочных работ				
Тема 2.1. Общие сведения об источниках питания.	Содержание	14		
	Назначение и основные типы источников питания. Внешние характеристики источников питания. Условия устойчивости системы источник-дуга. Особенности сварочных дуг переменного тока. Сварочные свойства источников. Основные требования к источникам общепромышленного назначения. Основные параметры источников питания и их режимы работы. Классификация и технические характеристики источников.		ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.4.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.08
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		3 1.3.04
	Практическое занятие 7. Определение условных обозначений основного сварочного оборудования	2		3 1.4.01 3 1.4.02

				3 1.4.04
Тема 2.2. Источники питания сварочной дуги.	Содержание	40		
	Основные типы сварочных трансформаторов. Устройство и конструкция. Способы регулирования сварочного тока. Общие сведения о сварочных выпрямителях. Конструктивные элементы сварочных выпрямителей. Схемы выпрямления в сварочных выпрямителях. Источники для ручной сварки покрытыми электродами; автоматическое регулирование параметров режимов механизированной сварки плавящимся электродом в защитном газе; источники для механизированной сварки под флюсом. Особенности универсальных и многопостовых выпрямителей. Выбор выпрямителей для различных способов сварки. Особенности инверторных источников питания. Принцип работы, область применения. Общие сведения о сварочных генераторах, преобразователях, агрегатах, назначения и классификация.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.03 У 1.4.01 У 1.2.02 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.08 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.04 3о 03.01 Уо 01.07 3о 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16		
	Практическое занятие 8. Устройство, принцип работы трансформатора ТД-306;	2		
	Практическое занятие 9. Устройство, назначение, снятие внешних характеристик выпрямителя ВД;	2		
	Практическое занятие 10. Устройство, назначение, снятие внешних характеристик выпрямителя ВДГ;	2		
	Практическое занятие 11. Устройство, назначение, снятие внешних характеристик выпрямителя ВДУ;	2		
	Практическое занятие 12. Устройство, способы регулирования выходных параметров, определение характеристик источника ТИР-250;	2		
	Практическое занятие 13. Устройство, способы настройки источника «Форсаж»;	2		
	Практическое занятие 14. Выбор и расчет работы источника питания для дуговой сварки.;	4		
Тема 2.3. Специализированные источники питания	Содержание	20		
	Общие требования к источникам для сварки неплавящимся электродом в инертном газе. Источники для сварки неплавящимся электродом постоянного тока.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	У 1.1.01 У 1.1.03 У 1.4.01

	Источники для сварки неплавящимся электродом переменного тока. Универсальные источники. Импульсные источники, источники разнополярных импульсов. Источники питания сжатой дуги. Источники для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом.		ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.2.02 З 1.1.03 З 1.1.06 З 1.1.08 З 1.3.04 З 1.4.01 З 1.4.02 З 1.4.04 Зо 03.01 Уо 01.07 Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10		
	Практическое занятие 15. Устройство, принцип работы источника УДГ-501;	2		
	Практическое занятие 16. Устройство, способы настройки установки КЕМРІ;	2		
	Практическое занятие 17. Устройство, способы регулирования выпрямителя ВСВУ-160;	2		
	Практическое занятие 18. Устройство, принцип работы источника питания плазменной резки;	4		
Тема 2.4 Оборудование для основных способов сварки плавлением	Содержание	24		
	Общие сведения о сварочных автоматах и полуавтоматах. Классификация. Сварочные автоматы для сварки под флюсом. Основные узлы и требования к ним. Автоматы для сварки плавящимся электродом в защитных газах. Автоматы для сварки неплавящимся электродом. Сварочные полуавтоматы. Классификация.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.03 У 1.4.01 У 1.2.02 З 1.1.03 З 1.1.06 З 1.1.08 З 1.3.04 З 1.4.01 З 1.4.02 З 1.4.04 Зо 03.01 Уо 01.07 Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14		
	Практическое занятие 19. Устройство основных узлов сварочных автоматов;	2		
	Практическое занятие 20. Устройство, способы настройки автомата АДФ-1202УЗ;	2		
	Практическое занятие 21. Устройство и назначение сварочной головки для автоматической сварки в защитных газах	2		
	Практическое занятие 22. Устройство, способы настройки автомата АСТВ-2М;	2		
	Практическое занятие. 23. Устройство, способы настройки полуавтомата ПДГ-516УЗ;	2		
	Практическое занятие 24. Устройство и принцип работы автомата для сварки кольцевых неповоротных стыков.	4		
	Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2.	48		
	Раздел 3. Оборудование специальных видов сварки плавлением	98/		
	МДК 01.01 Технология сварочных работ			

Тема 3.1. Электронно-лучевая сварка.	Содержание	16	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.4.01 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.1.08 З 1.2.02 З 1.3.01 З 1.3.02 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.4.01 З 1.4.02 З 1.4.03 З 1.4.04 З 1.4.05 З 1.4.06 Зо 03.01 Уо 01.07 Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	Специальные способы сварки. Сущность и область применения электронно-лучевой сварки. Подготовка поверхностей. Технологические приемы для улучшения качества и повышения производительности. Специфические дефекты электронно-лучевой сварки. Правила безопасности при проведении ЭЛС.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Лабораторное занятие 19,20. Технология электронно-лучевой сварки. Основные параметры режим;	2		
	Лабораторное занятие 21,22. Оборудование для ЭЛС. Электронно-лучевая пушка;	2		
Лабораторное занятие 23. Установка СА-330 для ЭЛС.	2			
Тема 3.2. Газовая сварка.	Содержание	66	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.02 У 1.4.01
	Значение газопламенной обработки металлов. Классификация процессов. Горючие газы и жидкости. Карбид кальция. Оборудование рабочих постов. Ацетиленовые генераторы. Сварочные горелки, виды, применение. Инжекторные и безинжекторные горелки. Арматура для газовых постов и коммуникаций. Оборудование для хранения, транспортировки, использования кислорода и горючих газов. Сварочное пламя и его свойства. Основные сведения о			

	технологии газовой сварки. Металлургические процессы при газовой сварке. Особенности газовой сварки цветных металлов. Особенности сварки меди и ее сплавов. Особенности сварки алюминия и ее сплавов. Наплавка цветных металлов и твердых сплавов. Газовая пайка металлов. Газовая сварка конструкционных углеродистых и легированных сталей. Газовая сварка чугуна.			3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	28		3 1.1.07
	Лабораторное занятие 24. Анализ конструктивных особенностей и определение технических характеристик ацетиленовых генераторов;	2		3 1.1.08 3 1.2.01
	Лабораторное занятие 25. Анализ конструктивных особенностей и определение рабочих характеристик типовых редукторов;	2		3 1.2.02 3 1.3.01
	Лабораторное занятие 26. Анализ конструктивных особенностей сварочных горелок и испытание их в работе;	2		3 1.3.02 3 1.3.03
	Лабораторное занятие 27. Влияние характера пламени на качество сварного шва;	2		3 1.3.04 3 1.4.01
	Лабораторное занятие 28. Выбор режимов сварки углеродистых сталей и проведение процесса сварки;	2		3 1.4.02 3 1.4.03
	Лабораторное занятие 29. Выбор режимов сварки легированных сталей и проведение процесса сварки;	2		3 1.4.04 3 1.4.05
	Лабораторное занятие 30. Выбор режима сварки чугуна и проведение процесса сварки;	2		3 1.4.06 3o 03.01
	Лабораторное занятие 31. Выбор режимов сварки цветных металлов и сплавов;	2		Уo 01.07 3o 02.03
	Лабораторное занятие 32. Выбор режима сварки винипласта и проведение процесса сварки;	2		Уo 02.06 Уo 02.07
	Лабораторное занятие 33. Анализ конструктивных особенностей и испытание в работе резаков для ручной резки металлов;	2		
	Лабораторное занятие 34. Анализ конструктивных особенностей стационарных газорезательных машин и выполнение резки по копиру;	2		
	Лабораторное занятие 35. Анализ конструктивных особенностей переносных газорезательных машин и выбор режима резки стали малой толщины;	2		
	Лабораторное занятие 36. Выбор режима и выполнение процесса пайки черных и цветных металлов;	2		
	Лабораторное занятие 37. Выбор режима и выполнение процесса наплавки твердых сплавов;	2		
	Содержание	16		

Тема 3.3. Лазерная сварка-резка.	Физическая сущность лазера. Воздействие когерентного излучения на вещество. Лазерная сварка. Энергетические признаки. Технологические признаки. Лазерная сварка деталей малых толщин. Оборудование для лазерной обработки. Конструкции лазеров. Твердотельные и газовые лазеры. Мощные технологические газовые лазеры. Требования безопасности при работе с лазерами. Термитная сварка. Атомно-водородная сварка		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		У 1.1.02
	Лабораторное занятие 40. Газовые лазеры;	2		У 1.1.03
	Лабораторное занятие 41. Полупроводниковые лазеры;	2		У 1.2.01
	Лабораторное занятие 42. Установки для лазерной резки;	2		У 1.3.02
Лабораторное занятие 43,44. Инжекционные лазеры.	2	У 1.4.01		
			3 1.1.01	
			3 1.1.02	
			3 1.1.03	
			3 1.1.04	
			3 1.1.05	
			3 1.1.06	
			3 1.1.07	
			3 1.1.08	
			3 1.2.02	
			3 1.3.02	
			3 1.3.04	
			3 1.4.01	
			3 1.4.02	
			3 1.4.03	
			3 1.4.04	
			3 1.4.05	
			3 1.4.06	
			Зо 03.01	
			Уо 01.07	
			Зо 02.03	
			Уо 02.06	
			Уо 02.07	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3		48		
Раздел 4. Оборудование механизации и автоматизации производства сварных конструкций		86/20		
МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций				
Тема 4.1. Аппараты для электрошлаковой сварки.	Содержание	12	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01
	Виды аппаратов для электрошлаковой сварки. Аппараты рельсового, безрельсового и подвесного типа. Мундштуки и водоохлаждаемые устройства.			У 1.1.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		У 1.1.03
			У 1.2.01	

	Практическое занятие. Установка для электрошлаковой сварки прямолинейных швов обечаск;	2		У 1.3.02 У 1.4.01 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.1.08 З 1.2.02 З 1.3.04 З 1.4.01 З 1.4.03 З 1.4.04 З 1.4.05 З 1.4.06 Зо 03.01 Уо 01.07 Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
Тема 4.2. Общие сведения об оборудовании для сварочного производства.	Содержание	8	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	У 1.3.02 З 1.2. 03 З 1.1.01 З 1.1.03 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.3.04 З 1.4.01 З 1.4.04 З 1.4.05
	Основные понятия и этапы развития механизации и автоматизации. Основные понятия и определения. Виды механизации и автоматизации по ЕСТПП. Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации производства. Комплексный анализ производства и определение предпосылок автоматизации и роботизации.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие. Расчет уровня комплексной механизации для предприятия за год;	2		
Тема 4.3. Механизация и автоматизация технологических процессов сборки.	Содержание	16	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.3.02 З 1.2. 03 З 1.1.01 З 1.1.03 З 1.1.06
	Виды оборудования для заготовительных работ. Механизация операций очистки металла. Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки. Устройства для перемещения и перегрузки грузов Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций. Назначение и основные виды сборочного оборудования.			

	Оборудование для установки и поворота сварных конструкций. Оборудование для размещения сварочных аппаратов.			3 1.1.07 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		
	Лабораторное занятие. Установка для дробеметной очистки металла;	2		
	Лабораторное занятие. Механизированная линия изготовления деталей из углового проката;	2		
	Лабораторное занятие. Определение схем базирования и выбор установочных элементов для сборки деталей конкретного узла;	2		
	Лабораторное занятие. Расчет и выбор роликового стенда для автоматической сварки или наплавки цилиндров;	2		
Тема 4.4. Вспомогательное оборудование для автоматической сварки.	Содержание	30		
	Вспомогательное оборудование для автоматической сварки под слоем флюса и для наплавки. Комплексные механизированные установки для сварки. Переносные сварочные установки, их классификация. Механизация и автоматизация транспортных операций и погрузочно-разгрузочных работ. Специальные подъемно-транспортные средства: классификация, общие сведения. Грузозахватные устройства для труб. Оборудование для термической обработки. Автоматическое регулирование сварочных процессов и блокировки. Основные понятия и определения. Системы регулирования сварочных процессов Определения и структурная схема комплексных механизированных и автоматических линий. Типы автоматических линий, их конструктивные и технологические особенности и назначение Системы управления автоматическими линиями, механизмы АЛ. Автоматические линии сборки и сварки.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.3.02 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12		
	Лабораторное занятие. Расчет и выбор манипулятора, вращателя для автоматической сварки или наплавки цилиндров;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор оборудования для установки сварочного аппарата при сварке конкретного узла;	2		
	Лабораторное занятие. Компоновка универсальной установки при сварке конкретной сварной конструкции;	2		
	Лабораторное занятие. Подъемно - транспортные средства для транспортировки конкретной сварной конструкции;	2		

	Лабораторное занятие. Системы автоматического слежения дуги по шву при электродуговой сварке плавлением;	2		
	Лабораторное занятие. Изучение и анализ работы автоматической линии изготовления типовой конструкции;	2		
Тема 4.5. Промышленные роботы	Содержание	20		
	Общие сведения о промышленных роботах. Основные конструкции промышленных роботов сварочного производства. Роботы мостового типа. Интерактивные сварочные роботы. Адаптивные сварочные роботы. Захватные устройства сварочных роботов. Приводы и элементы автоматики сварочных роботов. Роботизированный технологический комплекс (РТК) для выполнения сварочных операций. Основные схемы применения промышленных роботов в РТК. Мероприятия безопасности при эксплуатации РТК.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.3.02 З 1.2. 03 З 1.1.01 З 1.1.03 З 1.1.06 З 1.1.07 З 1.3.04 З 1.4.01 З 1.4.04 З 1.4.05 З 1.4.06 Зо 03.01 Уо 01.07 Зо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Практическое занятие. Изучение устройства, работы, основных узлов и принципа действия промышленного робота ПР4 -2;	2		
	Практическое занятие. Применение ПР для ванн гальванопокрытий, окрасочных ПР;	2		
	Практическое занятие. Применение ПР для ванн гальванопокрытий; окрасочных ПР;	2		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4		54		
Раздел 5. Оборудование сварки материалов давлением.		84/12		
МДК.01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций				
Тема 5.1. Теоретические основы контактной сварки.	Содержание	46		
	Классификация и сущность основных видов и способов контактной сварки. Точечная сварка и ее разновидности. Основные параметры точечных сварных соединений. Рельефная сварка и шовная сварка. Параметры режимов точечной, шовной и рельефной сварки и сварка различных металлов Стыковая сварка. Классификация. Нагрев и формирование сварных соединений. Особенности технологии и параметры режима стыковой сварки. Образование сварных соединений при точечной и шовной сварке. Этапы образования сварных соединений.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.02 У 1.4.01 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05

	<p>Источники теплоты при контактной сварке. Электрическое сопротивление и нагрев металла электрическим сопротивлением. Особенности плавления, кристаллизации и развития пластической деформации в зоне сварки. Свариваемость различных материалов при контактной сварке. Общие сведения об основных дефектах сварных соединений. Особенности технологии точечной, шовной и рельефной сварки и сборки Общая технологическая схема сборки и сварки узлов.</p>			<p>3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.3.01 3 1.3.02 3 1.3.03 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3о 03.01 Уо 01.07 3о 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07</p>
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	18		
	Лабораторное занятие. Проведение опытов холостого хода и короткого замыкания, построение нагрузочной характеристики машины;	2		
	Лабораторное занятие. Изучение и снятие характеристик регулятора цикла сварки;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор параметров и снятие характеристик синхронного прерывателя;	2		
	Практическое занятие. Точечная сварка легированных сталей на точечной машине общего назначения. Определение влияния режимов на качество сварки	2		
	Практическое занятие. Точечная сварка углеродистых сталей на точечной машине общего назначения. Определение влияния режимов на качество сварки;	2		
	Практическое занятие. Шовная сварка легированных сталей. Определение влияния параметров на качество;	2		
	Практическое занятие. Шовная сварка углеродистых сталей. Определение влияния параметров на качество;	2		
	Практическое занятие. Стыковая сварка углеродистых сталей. Определение влияния параметров на качество;	2		
	Практическое занятие. Стыковая сварка легированных сталей. Определение влияния параметров на качество.	2		
Тема 5.2. Машины для контактной сварки.	Содержание	38		
	<p>Классификация и назначение машин контактной сварки. Маркировка машин. Основные узлы машин для контактной сварки. Электрические параметры и основные характеристики контактных машин.</p>		<p>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03</p>	<p>У 1.3.02 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06</p>

	Сварочный контур контактных машин. Электрические силовые схемы контактных машин. Сварочные трансформаторы контактных машин. Конструкции трансформаторов. Машины точечной сварки. Машины рельефной и шовной сварки. Машины стыковой сварки. Аппаратура управления машинами контактной сварки. Электрические и электронные регуляторы времени. Регуляторы цикла сварки. Специальные машины для точечной, шовной и рельефной сварки.			3 1.1.07 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14		
	Лабораторное занятие. Выбор параметров и снятие характеристик точечной машины общего применения;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор и расчет электродов для контактной сварки;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор параметров и снятие характеристик шовной машины общего назначения;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор параметров и снятие характеристик стыковой машины общего назначения;	2		
	Лабораторное занятие. Сварочные трансформаторы контактных машин;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор параметров и снятие характеристик машины для холодной сварки;	2		
	Лабораторное занятие. Выбор параметров и снятие характеристик конденсаторной машины для контактной сварки	2		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5		44		
Раздел 6. Технология изготовления сварных конструкций.		184/42		
МДК.01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций				
Тема 6.1. История развития проектирования сварных соединений	Содержание	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	У 1.3.02 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.3.04
	Организация производственного процесса, типы производства. Структура производства. Роль сварочного производства в машиностроении.			

				3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тема 6.2 Технология изготовления сварных конструкций.	Содержание	46		
	Технология изготовления сварных конструкций. Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций. Вспомогательные сварочные материалы Сварочная проволока. Флюсы. Неплавящиеся электроды. Газы. Технические условия на изготовление сварных конструкций. Виды заготовительных работ и оборудование. Разметка, рубка, штамповка, огневые виды работ Сборочно - сварочные операции. Способы сборки. Выбор способа сварки, параметры. Установочные и прижимные элементы сборочных приспособлений. Механизированные прижимы: магнитные пневматические. Гидравлические прижимы, комбинированные. Переносные сборочные приспособления: струбцины, стяжки, распорки, домкраты. Выбор и обоснование сварочных материалов, их характеристика. Грузоподъемные и транспортные средства, их характеристика. Основные сведения о конструкциях машин		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.01 У 1.3.02 У 1.4.01 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.2.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	22		3 1.3.01
	Практическое занятие. Оборудование для подготовки кромок, зачистки кромок и готовых швов;	4		3 1.3.03 3 1.3.04
	Практическое занятие. Выбор способа сварки, параметры.	4		3 1.4.01 3 1.4.02
	Практическое занятие. Разработка схем сборки и сварки различных конструкций;	4		3 1.4.03 3 1.4.04
	Практическое занятие. Выбор и расчет режима сварки;	4		3 1.4.05 3 1.4.06
	Практическое занятие. Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкции;	4		3o 03.01 Уo 01.07
	Практическое занятие. Определение нормы расхода сварочных материалов;	2		3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07

Тема 6.3. Технология плазменной сварки	Содержание	40		
	Сущность, области применения и разновидности плазменной сварки. Технология сварки сжатой дугой. Параметры режима сварки. Точечная сварка тонколистовых конструкций. Процесс сварки. Применение трехфазной сжатой дуги. Оборудование для плазменной сварки и резки. Плазмотроны прямого и косвенного действия. Принцип действия плазмотрона. Технология плазменного напыления. Газовая аппаратура. Состав оборудования для плазменно-дуговой резки. Конструкции режущих плазмотронов. Устройство основных блоков.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.02 У 1.4.01 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.2.01 3 1.3.01 3 1.3.03 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
	Практическое занятие. Технология плазменной сварки;	2		
	Практическое занятие. Установки для плазменной сварки.	2		
Тема 6.4. Производство балочных, рамных и решетчатых конструкций	Содержание	28		
	Технология изготовления балок двутаврового, коробчатого сечения. Технология производства рамных конструкций. Решетчатые конструкции, область применения, особенности сборки. Методы сборки и сварки. Серийное производство решетчатых конструкций. Использование трубчатых профилей для решетчатых ферм.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.3.02 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.07

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14		3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3о 03.01 Уо 01.07 3о 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	Практическое занятие. Разработка схем сборки и сварки балки двутаврового сечения;	4		
	Практическое занятие. Разработка схем сборки и сварки балки коробчатого сечения;	6		
	Практическое занятие. Разработка схем сборки и сварки решетчатых конструкций.	4		
Тема 6.5. Изготовление негабаритных емкостей и сварных сосудов, работающих под давлением	Содержание	14		
	Способ рулонирования листовых конструкций. Сборка и сварка цилиндрических резервуаров. Сварка сферических резервуаров. Изготовление тонкостенных сосудов. Изготовление толстостенных сосудов.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.3.02 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3о 03.01 Уо 01.07 3о 02.03 Уо 02.06 Уо 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тема 6.6. Производство сварных труб и монтаж трубопроводов	Содержание	26		
	Изготовление прямошовных и спиралешовных труб. Сварка труб малых и средних диаметров. Сборка и сварка магистральных и технологических трубопроводов. Сварка трубопроводов из полимерных материалов.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.3.02 У 1.2.01 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие. Разработка технологического процесса сборки и сварки трубопроводов.	2		

				3 1.1.07 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
Тема 6.7. Производство корпусных конструкций и сварных деталей машин.	Содержание	26		
	Особенности изготовления корпусов судов. Сборка и сварка кузовов автомобилей. Технология изготовления крупных деталей машиностроения в мелкосерийном производстве. Изготовление деталей машиностроения в серийном производстве. Изготовление деталей машиностроения в крупносерийном производстве.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 1.1.01 У 1.3.02 У 1.2.01 3 1.2. 03 3 1.1.01 3 1.1.03 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.3.04 3 1.4.01 3 1.4.04 3 1.4.05 3 1.4.06 3o 03.01 Уo 01.07 3o 02.03 Уo 02.06 Уo 02.07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 6		60		
Учебная практика Виды работ 1.Выбор и расчёт основных параметров режимов работы оборудования; 2. Выбор вида и параметров режима обработки материала с учётом применяемой технологии;		36		

<p>Производственная практика Виды работ 1. Выбор оптимальных вариантов технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; 2. Оценка технологичности свариваемых конструкций; 3. Обоснованный выбор специального оборудования для технологического процесса сварной конструкции; 4. Решение типовых технологических задач в области сварочного производства.</p>	72		
<p>Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1. Автоматическая сварка сварной конструкции. 2. Диффузионная сварка конструкции. 3. Электронно-лучевой сварки конструкции.</p>			
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. ...</p>	44		
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. ...</p>	26		
<p>Всего</p>			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория Технологии электрической сварки плавлением; контактной сварки, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 22.02.06 *Сварочное производство*.

Мастерская Процессов сварки и лазерной резки, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Козловский, С. Н. Сварочные технологии: учебное пособие для СПО / С. Н. Козловский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-507-45266-8

2. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0622-4

3. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций. Сварные соединения с полимерными прослойками и покрытиями: учебное пособие / В.В. Овчинников, В.И. Рязанцев, М.А. Гуреева. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 216 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0732-0

4. Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0883-9

3.2.2. Основные электронные издания

1. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением: учебное пособие для СПО / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258425>

2. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие для СПО / И. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44729-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254726>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами	<ul style="list-style-type: none"> - правильность определения различных методов, способов и приёмов сборки и сварки; - демонстрация навыков расчета нормы расхода основных и сварочных материалов; - правильность выбора оптимальной технологии соединения или обработки конструкции; - демонстрация навыков чтения рабочих чертежей сварных конструкций; 	тестирование, опрос беседа, контрольная работа, оценка результатов выполнения прикладных задач; оценка результатов выполнения практических занятий
ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	<ul style="list-style-type: none"> - выбор рационального способа сборки и сварки конструкций; - демонстрация навыков технической подготовки производства сварных конструкций 	
ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.	<ul style="list-style-type: none"> - рациональное применение оборудования, сварочных постов, приспособлений и инструментов; - выбор металла для различных металлоконструкций 	
ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов 	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> -распознает задачу, анализирует задачу, выделяет её составные части; -определяет этапы решения задачи; -находит информацию, необходимую для решения, -составляет план действия; -определяет необходимые ресурсы 	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> -определяет задачи поиска информации; определяет необходимые источники информации; -планирует процесс поиска; -структурирует получаемую информацию; -выделяет наиболее значимое в перечне информации; -оценивает практическую значимость результатов поиска; 	

	-оформляет результаты поиска.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> -определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; -применяет современную научную профессиональную терминологию; -определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования; -применяет знания по финансовой грамотности; -определяет источники финансирования; -презентует бизнес-идею; 	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	-организует работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	

Приложение 2.2
к ОПОП-П *по специальности*
22.02.06 Сварочное производство

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

Обязательный профессиональный блок

2023 год

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 *Разработка технологических процессов и проектирование изделий* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2.	Разработка технологических процессов и проектирование изделий
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 2.1.01	выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;
	Н 2.2.01	выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;
	Н 2.3.01	осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;

	Н 2.4.01	оформления конструкторской, технологической и технической документации;
	Н 2.5.01	использованием информационных и (или) компьютерных технологий;
Уметь	У 2.1.01	проектировать различные виды сварных швов;
	У 2.2.01	составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
	У 2.2.02	производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;
	У 2.3.01	пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
	У 2.3.02	производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
	У 2.3.03	разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
	У 2.3.04	выбирать технологическую схему обработки;
	У 2.4.01	составлять схемы основных сварных соединений;
	У 2.4.02	пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
	У 2.5.01	пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
Знать	З 2.1.01	основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
	З 2.1.02	методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
	З 2.1.03	основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей
	З 2.2.01	классификацию сварных конструкций;
	З 2.2.02	типы и виды сварных соединений и сварных швов;
	З 2.2.03	классификацию нагрузок на сварные соединения;
	З 2.3.01	закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
	З 2.4.01	методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;
	З 2.4.02	состав ЕСТД;
	З 2.4.03	методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
	З 2.5.01	правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
	З 2.5.02	основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **510**

в том числе в форме практической подготовки **184**

Из них на освоение МДК **402**

в том числе самостоятельная работа **164**

практики, в том числе учебная **36**

производственная **72**

Промежуточная аттестация

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02	Раздел 1 Расчет и проектирование сварных конструкций	190	36	190	36		78				
ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01, ОК 02 ОК 05, ОК 09	Раздел 2 Проектирование технологических процессов сварочного производства	212	40	212	40		86				
	Учебная практика	36	36						36		
	Производственная практика	72	72							72	
	Промежуточная аттестация										
	Всего:	510	184	162	76		164		36	72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1 Расчет и проектирование сварных конструкций		190/ 36		
МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций		190/ 36		
Тема 1.1 История развития проектирования сварных соединений.	Содержание	4		
	1. Введение. Задачи учебной дисциплины. 2. Перспективы развития сварных конструкций. Классификация сварных конструкций соединений		ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4, ОК 01, КК 1, КК 5	3 2.2.01 3о 01.02 У 2.4.02 У 2.5.01 Уо 01.04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тема 1.2 Методы расчета прочности металлических узлов и конструкций	Содержание	38		
	1. Марки сталей, механические свойства материалов.Сортамент. 2. Классификация видов сварки. 3. Сварные соединения, выполненные специальными способами сварки. 4. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой. 5. Сварные соединения, выполненные контактной сваркой. Соединения при сварке пластмасс. 6. Принцип расчета сварных соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям. 7. Концентрация напряжений в соединениях, полученных сваркой плавлением. 8. Распределение напряжений в стыковых и лобовых швах 9. Распределение усилий в нахлесточных соединениях выполненных шовной сваркой. 10. Прочность основного металла при переменных (циклических) нагрузках.	28	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 01, ОК 02, КК 1, КК 5	3 2.2.02 3 2.2.03 3 2.3.01 3 2.4.01 Уо 02.06 У 2.1.01 У 2.2.01 У 2.2.02 Уо 01.02

	<p>11. Влияние характеристики цикла на прочность при переменных нагрузках.</p> <p>12. Основы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость. Определение значений допускаемых напряжений.</p> <p>13. Вероятностная оценка прочности.</p> <p>14. Сопротивление усталости. Понятие о пределе выносливости, причины ее возникновения</p>			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10		
	1. Расчет угловых швов, очерченных по равнобедренному треугольнику	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 01, ОК 02, КК 1, КК 5	З 2.2.02
	2. Расчет несущей способности конструкции	2		З 2.2.03
	3. Расчет стыковых соединений на различные виды нагрузок (растяжение, сжатие, срез, изгиб)	2		З 2.3.01
	4. Расчет тавровых соединений на различные виды нагрузок (растяжение, сжатие, срез, изгиб)	2		З 2.4.01
	5. Расчет нахлесточных соединений на различные виды нагрузок (растяжение, сжатие, срез, изгиб)	2		Уо 02.06
				У 2.1.01
				У 2.2.01
				У 2.2.02
				Уо 01.02
				Н 2.2.01
Тема 1.3 Расчет и проектирование сварных конструкций.	Содержание	42		
	1. Общая характеристика балочных конструкций. Подбор сечения сварных балок. Проверка прочности балки.	26	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02, КК 1	З 2.1.02
	2. Общая устойчивость балки.			З 2.3.01
	3. Местная устойчивость балок			З 2.4.01
	4. Расчет поясного соединения.			Зо 02.03
	5. Стыки балок. Опорные части балок.			У 2.3.01
	6. Общая характеристика колонн. Области применения. Расчетные нагрузки, действующие на колонны.			У 2.3.02
	7. Расчет стержня центрально-сжатой колонны.			Уо 02.07
	8. Внецентренно сжатые колонны.			Уо 02.08
	9. Конструкция базовой (опорной) части и оголовков колонн. Расчет базовой части и оголовка колонн.			Н 2.2.01
	10. Сварные фермы.			Н 2.5.01
	11. Последовательность расчета сварных ферм.			
	12. Особенности проектирования элементов типовых ферм			
	13. Фермы с замкнутыми сечениями стержней.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16		

	6. Методика расчета двутавровой балки 7. Методика расчета колонны 8. Методика расчета сварной фермы	4 6 6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02, КК 1	3 2.1.02 3 2.3.01 3 2.4.01 3о 02.03 У 2.3.01 У 2.3.02 Уо 02.07 Уо 02.08 Н 2.2.01 Н 2.5.01
Тема 1.4 Листовые конструкции	Содержание	16		
	Листовые конструкции. Листовые конструкции промышленных сооружений. Сварные вертикальные резервуары. Горизонтальные цилиндрические резервуары. 4. Газгольдеры мокрые и сухие. Конструкции трубопроводов. Выбор материала.	10	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02, КК 1	3 2.1.02 3 2.3.01 3 2.4.01 3о 02.03 У 2.3.01 У 2.3.02 Уо 02.07 Уо 02.08 Н 2.2.01 Н 2.5.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	9. Элементы расчета тонких оболочек 10. Расчет сварных резервуаров 11. Расчет сварных соединений трубопроводов	2 2 2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02, КК 1	3 2.1.02 3 2.3.01 3 2.4.01 3о 02.03 У 2.3.01 У 2.3.02 Уо 02.07 Уо 02.08 Н 2.2.01 Н 2.5.01
Тема 1.5 Сварные детали и узлы машин.	Содержание	12		
	1. Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин. 2. Сварные барабаны. 3. Сварные зубчатые колеса и шкивы.	8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02,	3 2.1.02 3 2.3.01 3 2.4.01 3о 02.03

			КК 1	У 2.3.01 У 2.3.02 Уо 02.07 Уо 02.08
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	12. Расчет на прочность сварной рамы	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 02, КК 1	3 2.1.02
	13. Расчет сварных шкивов	2		3 2.3.01 3 2.4.01 3о 02.03 У 2.3.01 У 2.3.02 Уо 02.07 Уо 02.08 Н 2.2.01 Н 2.5.01
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 работа с незнакомым теоретическим материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой, аудио- и видеозаписями, средствами дистанционного обучения). повторная работа над пройденным учебным материалом; работа с конспектом лекции: аналитическая обработка материала (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций		78		
Раздел 2 Проектирование технологических процессов сварочного производства		212/40		
МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов		212/40		
Тема 2.1. Конструктивно-технологические признаки сварных конструкций	Содержание	2		
	1. Анализ служебного назначения сварных конструкций. Влияние характеристик сварных конструкций на особенности их изготовления.	2	ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, КК 1, КК 5	3о 01.02 3 2.1.01 3 2.1.02 Уо 01.05 Уо 02.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Содержание	10		

Тема 2.2. Общие вопросы проектирования процесса изготовления сварных конструкций.	1.Рациональное проектирование сварных конструкций. Этапы проектирования. 2.Стадии проектирования и согласования проектной конструкторской и технологической документации. 3. Состав конструкторской документации и технологической документации. 4.Технологический контроль рабочего чертежа и анализ конструкции .	8	ПК 2.1, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	Зо 01.02 Зо 09.05 З 2.1.01 У 2.3.01 Уо 09.05
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	1. Выбор схемы разработки технологического процесса конструкции.	2	ПК 2.1, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	Зо 01.02 Зо 09.05 З 2.1.01 У 2.3.01 Уо 09.05 Н 2.1.01
Тема 2.3. Последовательность проектирования технологического процесса изготовления сварных конструкций.	Содержание	14		
	1.Классификация технологических процессов. Перспективные и рабочие технологические процессы. 2.Проектирование типовых технологических процессов. 3.Последовательность разработки рабочего технологического процесса. 4.Последовательность разработки и основные требования к составу технологических карт для сборки и сварки конструкции. 5.Стадии разработки и оформления документации на технологическую оснастку. 6.Технологический анализ сварной конструкции. Рациональная последовательность поузловой разбивки конструкции и операции технологического процесса.	12	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	З 2.4.02 Зо 09.05 Уо 01.02 Уо 01.05 У 2.3.03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	2. Установление общей маршрутной схемы технологических операций при изготовлении сварной конструкции.	2	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	З 2.4.02 Зо 09.05 Уо 01.02 Уо 01.05 У 2.3.03 Н 2.4.01
	Содержание	34		

Тема 2.4. Разработка технологических процессов сборочно-сварочных работ изготовления металлоконструкций.	1. Основные положения по разработке технологического процесса изготовления металлоконструкций. 2. Технологическая последовательность и основные способы изготовления сварных корпусных деталей. 3. Технологическая последовательность и основные способы изготовления железнодорожных вагонов. 4. Основные способы изготовления боковых стены кузова вагона. 5. Последовательность выполнения операций при раздельном способе изготовления боковых стенок. 6. Последовательность выполнения операций при совмещенном способе изготовления боковых стенок. 7. Технологические особенности сборочно-сварочных работ тонколистовых конструкций из сталей аустенитного класса. 8. Технологическая последовательность и основные операции изготовления сварных коробов газо- и воздухопроводов. 9. Последовательность разработки технологического процесса изготовления подкрановых балок сваркой под флюсом. 10. Последовательность разработки технологического процесса изготовления металлоконструкций автоматической и полуавтоматической сваркой в защитных газах. 11. Технологическая последовательность изготовления обечаек из плакированной стали.	22	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	Н 2.4.01 Н 2.3.01 Н 2.1.01 У 2.1.01 У 2.3.02 У 2.3.03 Уо 02.02 Уо 01.03 Зо 01.02 З 2.1.01 З 2.3.01 З 2.4.02	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12			
	3. Разработка маршрутной схемы технологического процесса изготовления двутавровой балки, выбор сварочных материалов и оборудования. 4. Разработка последовательности сборки и сварки двутавровой балки, подбор режимов сварки. 5. Оформление операционно- технологической карты сборочно-сварочных работ изготовления стыков двутавровой балки; 6. Разработка маршрутной схемы изготовления обечайки из плакированной стали, выбор сварочных материалов, оборудования. 7. Разработка последовательности сварки, методов контроля при изготовлении обечайки из плакированной стали. 8. Оформление операционно- технологической карты сборочно-сварочных работ изготовления обечайки из плакированной стали.	2 2 2 2 2 2			ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5

<p>Тема 2.5. Разработка технологических процессов сборочно-сварочных работ при изготовлении трубопроводов.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация трубопроводов.Выбор и обоснование выбора способа сварки. 2.Технология ручной электродуговой сварки стыков труб из перлитных сталей. 3.Подготовка и сборка стыков труб под сварку, приспособления. 4.Технология сборки и сварки стыков трубна подкладном кольце. 5.Технология аргоно-дуговой и комбинированной сварки стыков труб из перлитных сталей. 6.Технология сварки стыков труб из аустенитных сталей,сварочные материалы, особенности сварки. 7.Технология ручной электродуговой и аргонодуговой сварки стыков труб из аустенитных сталей. 8.Технология комбинированной сварки толстостенных стыков трубопроводов.. 9.Технология ручной сварки трубопроводов из разнородных сталей. 10.Виды аргонодуговой сварки стыков труб. 11.Технология сварки стыков труб аргонодуговой сваркой . 12.Сварка автоопрессовкой, ее сущность. Влияние режима опрессовки на параметры шва. 13.Нормативная документация при сооружении магистральных трубопроводов. Последовательность выполнения сборочно-сварочных работ. 14.Технология и оборудование автоматической сварки неповоротных стыков труб магистральных трубопроводов плавящимся электродом в защитных газах. 15.Оборудование сварочного комплекса автоматической сварки в защитных газах неповоротных стыков магистральных трубопроводов. 16.Технология сварки магистральных трубопроводов плавящимся электродом в защитных газах методом STT. 17.Влияние различных сварочных параметров процесса STT на форму корневого шва. 18.Технология автоматической сварки поворотных стыков труб плавящимся электродом под флюсом. 19.Оборудование для сварки под флюсом поворотных стыков на трубосварочных базах 	<p>62</p> <p>40</p>	<p>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01,ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5</p>	<p>Н 2.4.01 Н 2.3.01 Н 2.1.01 У 2.1.01 У 2.3.02 У 2.3.03 Уо 02.02 Уо 01.03 Зо 01.02 З 2.1.01 З 2.3.01 З 2.4.02</p>
---	---	----------------------------	--	--

	20.Виды и способы термической обработки при изготовлении трубопроводов.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	22		
	9 Разработка маршрутной схемы изготовления стыка трубопровода ручной дуговой сваркой из углеродистой стали, выбор сварочных материалов и оборудования;	2	ПК 2.1, ПК 2.3. ПК 2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	Н 2.4.01
	10. Разработка технологии подготовки, сборки и последовательности сварки стыка трубопровода , выбор режимов сварки;	2		Н 2.3.01
	11. Оформление операционно- технологической карты ручной дуговой сварки стыка трубопровода из углеродистой стали;	2		Н 2.1.01
	12. Разработка маршрутной схемы, выбор оборудования режимов сварки, сварочных материалов, методов контроля изготовление секционного отвода;	2		У 2.1.01
	13. Оформление операционно- технологической карты сборочно-сварочных работ изготовления секционных отводов;	2		У 2.3.02
	14. Разработка операционно-технологической карты ручной дуговой сварки стыка трубопровода из аустенитной стали;	2		У 2.3.03
	15. Разработка технологической карты сборочно-сварочных работ стыка трубопровода из углеродистой стали полуавтоматической сварки в защитных газах;	2		Уо 02.02
	16. Разработка маршрутной схемы, выбор материалов, последовательности сварки, режимов изготовления стыка трубопровода автоматической сварки в защитных газах;	2		Уо 01.03
	17. Разработка операционно -технологической карты сборочно-сварочных работ стыка трубопроводаавтоматической сваркой;	2		Зо 01.02
	18. Разработка маршрутной схемы изготовления стыка трубопровода сваркой под флюсом, выбор последовательности сварки, сварочных материалов, режимов;	2		З 2.1.01
	19. Оформление операционно-технологической карты сборочно-сварочных работ на изготовление стыка трубопровода из углеродистой стали под флюсом.	2	З 2.3.01	
				З 2.4.02
Тема 2.6. Разработка технологии ремонта сварных конструкций	Содержание	4		
	1. Технология ремонта дефектов сварных швов и изношенных поверхностей деталей оборудования.	2	ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01 ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	Зо 01.02
				З 2.4.02
				Уо 01.05
				Уо 02.01
				Н 2.3.01

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	20. Разработка технологии ремонта кольцевого шва технологического трубопровода с дефектом в виде трещины	2	ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 01, ОК 02, ОК 09 КК 1, КК 5	Зо 01.02 З 2.4.02 Уо 01.05 Уо 02.01 Н 2.3.01
	Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 работа с незнакомым теоретическим материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой, аудио- и видеозаписями, средствами дистанционного обучения). нахождение информации, необходимой для ответа на контрольные вопросы по пройденной теме; аналитическая обработка материала (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); изучение нормативных материалов по сварным соединениям. повторная работа над пройденным учебным материалом; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций работа с конспектом лекции: аналитическая обработка материала (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.);	86		
	Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ)			
	Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			
	Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)			
	Учебная практика Виды работ Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов производства; Изучение прикладных программ конструирования, применяемых на предприятии.	36		
	Производственная практика Виды работ Описание краткой характеристики выпускаемой продукции, ее технического уровня; Составление схемы структуры предприятия, отражение взаимосвязи его основных и вспомогательных цехов и отделов, систем управления ими;	72		

<p>Формулирование основных задач, решаемых предприятием по совершенствованию технологии, освоению новой техники;</p> <p>Оформление технологической документации с использованием одной из программ, применяемой на предприятии;</p> <p>Освоение на практике основных приемов одного из способов сварки, применяемых в сварочном цехе или на участке;</p> <p>Ознакомление с оперативным планированием и организацией работы цеха (участка).</p>			
<p>Всего</p>	<p><i>510</i></p>		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Технологии электрической сварки плавлением; контактной сварки плавлением, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Козловский, С. Н. Сварочные технологии: учебное пособие для спо / С. Н. Козловский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-507-45266-8

2. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0622-4

3. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций. Сварные соединения с полимерными прослойками и покрытиями: учебное пособие / В.В. Овчинников, В.И. Рязанцев, М.А. Гуреева. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 216 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0732-0

4. Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0883-9

3.2.2. Основные электронные издания

1. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением: учебное пособие для спо / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258425>

2. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие для спо / И. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44729-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254726>

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	Разработана технологическая документация на сборочно-сварочные работы с последовательным заполнением операционной карты на основе соответствующих ГОСТов, технических условий, правил Ростехнадзора. Описаны технологические приемы выполнения отдельных технологических операций.	оценка в рамках текущего контроля: защиты практических работ; контрольные работы; тестирование; устный опрос; презентация; деловая игра;
ПК 2.2 Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	Рассчитаны сечение элементов сварной конструкции произведен расчет прочности сварного соединения.	
ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	Рассчитаны трудоемкость изготовления сварных конструкций. Произведен выбор эффективного использования материалов и использования прогрессивных механизированных технологических процессов	
ПК 2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	Технологические процессы, конструкторские и технические разработки оформлены в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.	
ПК 2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	Технологические процессы и конструкторские разработки спроектированы и оформлены с использованием прикладных программ информационно-компьютерных технологий. Word. Excel. Kompas.	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-распознает задачу, анализирует задачу, выделяет её составные части; -определяет этапы решения задачи; -находит информацию, необходимую для решения, -составляет план действия; -определяет необходимые ресурсы	наблюдение; тестирование
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-определяет задачи поиска информации; определяет необходимые источники информации; -планирует процесс поиска; -структурирует получаемую информацию; -выделяет наиболее значимое в перечне информации; -оценивает практическую значимость результатов поиска; -оформляет результаты поиска.	

<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>-грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; -оформляет документы, -проявляет толерантность в рабочем коллективе</p>	
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;</p>	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Контроль качества сварочных работ»

Обязательный профессиональный блок

2023 г.

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.03 Контроль качества сварочных работ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Контроль качества сварочных работ» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 3.1.	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях
ПК 3.2.	Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений
ПК 3.3.	Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции
ПК 3.4.	Оформлять документацию по контролю качества сварки

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 3.1.01	определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях;
	Н 3.2. 01	обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений;
	Н 3.3.01	получения качественной продукции;
	Н 3.4.01	оформления документации по контролю качества сварки;
Уметь	У 3.1.01	производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов;
	У 3.2.01	выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений;
	У 3.2.01	производить измерения специальными инструментами, шаблонами и контрольными приспособлениями;
	У 3.3.01	определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером;
	У 3.3.02	проводить испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов;
	У 3.3.03	выявлять дефекты при металлографическом контроле;
	У 3.3.04	использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций;
У 3.4.01	заполнять документацию по контролю качества сварных соединений	
Знать	З 3.1.02	основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения;
	З 3.2.01	специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений;
	З 3.2.02	методы неразрушающего контроля сварных соединений;
	З 3.2.03	оборудование для контроля качества сварных соединений;
	З 3.3.01	способы устранения дефектов сварных соединений;
	З 3.3.02	способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений;

	3 3.4.01	требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций.
--	----------	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **228**

в том числе в форме практической подготовки **102**

Из них на освоение МДК **156**

в том числе самостоятельная работа **48**

практики, в том числе учебная **36**

производственная **36**

Промежуточная аттестация _____

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 КК	Раздел 1. Контроль качества изготовления сварных конструкций	156	30	156	30		48			
	Учебная практика	36	36						36	
	Производственная практика	36	36							36
	Промежуточная аттестация									
	Всего:	228	102	156	<i>30</i>		<i>48</i>		36	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, acad. ч / в том числе в форме практической подготовки, acad. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1 Контроль качества изготовления сварных конструкций		156/30		
МДК. 03.01. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций		156/30		
Тема 1. Общие понятия о качестве сварной продукции	Содержание	2	ПК 3.1 ОК 01, ОК 03 КК 1, КК 5, КК 2, КК 3	3 3.1.01 3о 01.01 3о 03.01
	Общие понятия о критериях качества сварки. Классификация методов контроля. Общие сведения о нормативных документах, регламентирующих требования к качеству сварных конструкций			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тема 2. Дефекты сварных соединений	Содержание	14	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 04 КК 1, КК 5, КК 4	3 3.1.01 У 3.1.01 У 3.2.01 У 3.2.01 У 3.3.01 У 3.4.01 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 04.02
	Классификация дефектов сварных соединений. Влияние дефектов на работоспособность конструкций. Дефекты сварных соединений, выполненных сваркой плавлением. Дефекты сварных соединений, выполненных сваркой давлением. Особенности дефектов, причины образования. Способы устранения дефектов.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Лабораторное занятие 1. Выявление наружных дефектов сварных швов кольцевого шва	2		
	Практическое занятие 1. Изучение последовательности исправления дефектов в виде пор и трещин	2		
Тема 3. Этапы технического контроля	Содержание	16	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04 КК 1, КК 5, КК 4	3 3.2.03 У 3.1.01 У 3.2.01 У 3.2.01 У 3.3.01 У 3.4.01 Уо 01.07
	Характеристика этапов процесса контроля. Входной контроль. Требования, предъявляемые к материалам основного металлу, сварочным материалам, материалам для дефектоскопии. Основные требования, предъявляемые к аттестации сварщиков, сварочного оборудования и сварочных технологий при изготовлении сварных конструкций на опасных производственных объектах.			

	<p>Операционный контроль технологического процесса сварки. Стандарты и критерии подготовки деталей под сварку, сборки свариваемых деталей, процесса сварки. Приемосдаточный контроль. Выбор методов контроля.</p>			<p>Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 04.02</p>
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Лабораторное занятие 2. Входной контроль качества основных материалов и сварочных электродов	2		
	Практическое занятие 2. Методика выполнения входного контроля сварочных и основных материалов в соответствии с РД 03-606-03; РД 34.10.125-94	2		
Тема 4. Методы выявления наружных дефектов	Содержание	26		
	Сущность визуально-измерительного контроля. Подготовка мест производства работ. Последовательность контроля в соответствии с требованиями РД 03-606-03. Подготовка деталей к контролю. Приборы и инструменты, применяемые при контроле. Контролируемые параметры подготовки кромок деталей. Контролируемые параметры сборки деталей под сварку. Методы предотвращения образования дефектов формы шва. Контролируемые параметры готовых сварных соединений. Документация, оформляемая по результатам контроля.		<p>ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04 КК 1, КК 5, КК 4</p>	<p>З 3.2.01 З 3.3.01 У 3.1.01 У 3.2.01 У 3.2.01 У 3.3.01 У 3.4.01 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 04.02</p>
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		
	Лабораторное занятие 3. Выполнение визуально-измерительного контроля и определение качества подготовки кромок, сборки деталей под сварку	2		
	Лабораторное занятие 4. Выполнение визуально-измерительного контроля и определение качества сварных соединений	2		
	Практическое занятие 3. Оформление операционно-технологической карты по визуально-измерительному контролю сварных соединений	2		
	Практическое занятие 4. Методика выполнения визуально-измерительного контроля в соответствии с РД 03-606-03	2		
Тема 5. Неразрушающие методы контроля сварных соединений.	Содержание	34		
	Радиационные методы контроля. Физические основы радиационной дефектоскопии, классификация методов. Параметры контроля. Природа и свойства рентгеновских и гамма-лучей. Источники излучения, типы и конструкции. Сущность, технология радиографического контроля.		<p>ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04</p>	<p>З 3.2.02 З 3.3.02 У 3.3.01 У 3.3.02 У 3.3.03</p>

	<p>Радиационная безопасность при проведении контроля Ультразвуковая дефектоскопия. Природа и получение ультразвуковых колебаний. Свойства ультразвуковых волн. Распространение ультразвука. Методы и параметры ультразвукового контроля. Ультразвуковые дефектоскопы. Назначение, конструкция. Пьезопреобразователи, назначение, конструкция. Технология ультразвукового контроля. Магнитная и электромагнитная дефектоскопия. Физические основы и классификация методов. Сущность магнитопорошкового и магнитографического контроля, материалы, аппаратура. Методы намагничивание и размагничивание изделия. Феррозондовый метод контроля, сущность процесса, области применения, аппаратура. Техника безопасности при проведении магнитных и электромагнитных методов контроля. Капиллярная дефектоскопия. Классификация, физические основы и методика капиллярной дефектоскопии. Оборудование и материалы для проведения контроля. Контроль методом течеискания. Физические основы и классификация метода. Компрессионные и вакуумные методы. Классификация, аппаратура, техника проведения контроля. Газоаналитические методы контроля сущность процессов, области применения, аппаратура, чувствительность.</p>		КК 1, КК 5, КК 4	У 3.3.04 У 3.4.01 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 04.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12		
	Лабораторное занятие 5. Расшифровка рентгеновских снимков сварного соединения, описание дефектов	2		
	Лабораторное занятие 6. Изучение работы ультразвукового дефектоскопа ДУК-66, подбор параметров контроля	2		
	Лабораторное занятие 7. Ультразвуковой контроль качества сварных соединений	2		
	Лабораторное занятие 8. Контроль герметичности сварных соединений методом «керосиновой пробой»	2		
	Лабораторное занятие 9. Контроль сварного соединения методом цветной дефектоскопии	2		

	Практическое занятие 5. Изучение устройства и принципа работы рентгеновского аппарата РУП-120-5, магнитопорошкового дефектоскопа	2		
Тема 6. Разрушающие методы контроля сварных соединений	Содержание	12		
	Механические испытания сварных соединений, образцы для испытания. Оборудование для проведения механических испытаний. Металлография и химический анализ. Коррозионные испытания. Методы измерения твердости. Оборудование и технология.		ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 04 КК 4	З 3.2.03 З 3.3.01 У 3.3.01 У 3.3.02 У 3.4.01 Уо 04.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Лабораторное занятие 10 Механические испытания сварных соединений согласно ГОСТ 6996-66. Определение макроструктуры сварного соединения	2		
Тема 7. Функции служб контроля	Содержание	4		
	Структура службы контроля и ее функции. Основные виды технической документации контроля. Статистические методы контроля. Организация труда персонала технического контроля.		ПК 3.4 ОК 03 КК 2, КК 3	З 3.4.01 Зо 01.01 Зо 03.02 Зо 03.03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела		48		
<ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекции: повторная работа над пройденным учебным материалом; • работа с конспектом лекции: изучение нормативных материалов; • работа с конспектом лекции: аналитическая обработка материала; • подготовка реферата: подготовка к докладу, выступлению перед аудиторией; • работа с конспектом лекции: ответы на контрольные вопросы, составление плана и тезисов ответов. 				
Учебная практика		36		
Виды работ				
<ul style="list-style-type: none"> • проверка качества подготовки и сборки деталей под сварку; • проверка режимов сварки; • проведение визуально-измерительного осмотра сварного соединения 				
Производственная практика		36		Н 3.1.01
Виды работ				
<ul style="list-style-type: none"> • Оформление технологической документации по результатам контроля. 				

<ul style="list-style-type: none"> • участие в качестве дублера при проведении работ по контролю качества сварных конструкций; • изучение организации работы отдела технического контроля, должностные инструкции контролера сварочных работ; • изучение нормативной технической документации, определяющей требования к качеству сварных конструкций и оформлению технической документации по контролю; • изучение оборудования и инструментов для проведения контроля сварных соединений; • проверка качества основного и сварочного материала; • проверка исправности сварочного оборудования; • проведение выявления внутренних дефектов и механические испытания методами, предусмотренными на предприятии; <p>оформление технологической документации по результатам контроля.</p>			<p>Н 3.2. 01</p> <p>Н 3.3.01</p> <p>Н 3.4.01</p>
<p>Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1. ...</p>			
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. ...</p>			
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. ...</p>			
<p>Всего</p>	228		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория Испытания материалов и контроля качества сварных соединений, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по *специальности*.

Мастерская Неразрушающий контроль изделий машиностроения, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по *специальности*.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по *специальности*.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. 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, 2023. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07186-3

2. Овчинников, В. В. Контроль качества сварных швов и соединений : учебник / В. В. Овчинников. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-1084-7

3. 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, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6 "

3.2.2. Основные электронные издания

1. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением: учебное пособие для СПО / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258425>

2. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие для СПО / И. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44729-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254726>"

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях	1.Выполнение входного контроля основных и сварочных материалов; 2. Определение качества сборки и прихватки; 3. Соблюдение техники и технологии сварки.	тестирование, опрос беседа, контрольная работа, оценка результатов выполнения прикладных задач; оценка результатов выполнения практических занятий
ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.	1.Правильность выбора метода контроля металлов и сварных соединений; 2.Точность выбора аппаратуры для данного метода контроля; 3.Адекватность использования основных методов организации труда по контролю качества.	
ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.	1.Выполнение входного контроля основных и сварочных материалов, исправности оборудования; 2. Определение качества подготовки деталей, сборки и прихватки; 3.Осуществление осмотра и измерений сварных швов; 4.Выявление внутренних дефектов, механических свойств; 5.Устранение дефектов швов	
ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.	1.Оформление документации по результатам контроля качества изготовления сварных конструкций.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-распознает задачу, анализирует задачу, выделяет её составные части; -определяет этапы решения задачи; -находит информацию, необходимую для решения, -составляет план действия; -определяет необходимые ресурсы	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-определяет задачи поиска информации; определяет необходимые источники информации; -планирует процесс поиска; -структурирует получаемую информацию; -выделяет наиболее значимое в перечне информации; -оценивает практическую значимость результатов поиска; -оформляет результаты поиска.	

<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> -определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; -применяет современную научную профессиональную терминологию; -определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования; -применяет знания по финансовой грамотности; -определяет источники финансирования; -презентует бизнес-идею; 	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> -организует работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.04 Организация и планирование сварочного производства»

Обязательный профессиональный блок

2023г.

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.04 Организация и планирование сварочного производства»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация и планирование сварочного производства» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 4.1.	Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.
ПК 4.2.	Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.
ПК 4.3.	Применять методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.
ПК 4.4.	Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.
ПК 4.5.	Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 4.1.01	текущего и перспективного планирования производственных работ;
	Н 4.2.01	выполнения технологических расчетов на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат;
	Н 4.3.01	применения методов и приемов организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства;
	Н 4.4.01	системе планово-предупредительного ремонта;
	Н 4.5.01	обеспечения профилактики и безопасности условий труда на участке сварочных работ;
Уметь	У 4.1.01	разрабатывать текущую и перспективную планирующую документацию
	У 4.2.01	определять трудоемкость сварочных работ;
	У 4.2.02	рассчитывать нормы времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газоплазменных работ;
	У 4.2.03	проводить планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования;
	У 4.3.01	рассчитывать нормы времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и Газо-плазменных работ;
	У 4.4.01	проводить планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования;
	У 4.5.01	проводить планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования;
	З 4.1.01	принципы координации производственной деятельности;

Знать	З 4.1.02	формы организации монтажно-сварочных работ;
	З 4.1.03	основные нормативные правовые акты, регламентирующие проведение сварочно-монтажных работ;
	З 4.2.01	тарифную систему нормирования труда;
	З 4.2.02	методику расчета времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газоплазменных работ, нормативы затрат труда на сварочном участке;
	З 4.2.03	нормативы технологических расчетов, трудовых и материальных затрат;
	З 4.2.04	справочную литературу для выбора материалов, технологических режимов, оборудования, оснастки, контрольно-измерительных средств
	З 4.3.01	методы планирования и организации производственных работ;
	З 4.4.01	методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;
	З 4.5.01	методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **202**

в том числе в форме практической подготовки **60**

Из них на освоение МДК **166**

в том числе самостоятельная работа **76**

практики, в том числе учебная _____

производственная **36**

Промежуточная аттестация _____

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 4.1, ПК 4.2. ПК 4.3, ПК 4.4. ПК 4.5. ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04	Раздел 1. Экономика отрасли	66	14	66	14		30			
	Раздел 2. Проектирование сварочного участка	100	10	100	10	18	46			
	Учебная практика									
	Производственная практика	36	36							36
	Промежуточная аттестация									
	Всего:	202	60	166	24	18	76			36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З	
1	2	3	4	5	
Раздел 1. Экономика отрасли		66/14			
МДК 04.01 Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке		66/14			
Тема 1.1 Машиностроительное предприятие и принципы его организации	Содержание	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01	3 4.1.01 3 4.1.03 3 4.2.03 3 4.2.04 У 4.3.01 Уо 01.02 3о 01.03	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				2
	1. Расчет длительности производственного цикла				2
Тема 1.2 Производственная структура предприятия	Содержание	6	ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 03	3 4.1.02 3 4.1.03 3 4.1.04 3 4.2.01 3 4.2.02 3 4.2.03 3 4.2.04 У 4.1.01 У 4.2.01 У 4.2.02 Уо 03.01 Уо 03.02	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				2
	2. Расчет длительности производственного цикла				2
	Содержание	10			

Тема 1.3 Организация вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств	Организация ремонтного хозяйства. Организация энергетического хозяйства. Организация инструментального хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Организация складского хозяйства.		ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01	З 4.1.01 З 4.1.02 З 4.2.02 З 4.2.03 У 4.1.01 У 4.2.01 У 4.2.02 Зо 01.03	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4			
	3. Расчет календарно-плановых нормативов по системе ППП	2			
	4. Планирование потребности в различных видах энергии	2			
Тема 1.4 Планирование на предприятии	Содержание	14	ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 04	З 4.1.01 З 4.1.02 З 4.2.02 З 4.2.03 У 4.1.01 У 4.2.01 У 4.2.02 У 4.2.03 Уо 04.01 Уо 04.02	
	Содержание процесса прогнозирования и планирования на предприятии. Понятие и сущность планирования. Техно-экономическое планирование на предприятии. Принципы, методы планирования. Виды планирования. Планирование производства и реализации продукции. Порядок разработки производственных программ предприятия. Задачи, содержание и порядок разработки плана материально-технического обеспечения. Характеристика содержания плана по труду и зарплате. Планирование труда и зарплаты. Содержание плана по труду.				
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				6
	5. Расчет производственной мощности цеха;				2
	6. Расчет потребности в сырье и материале;				2
	7. Расчет численности основного и обслуживающего персонала				2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		30			
• работа с конспектом лекции: повторная работа над пройденным учебным материалом.					
Раздел 2. Проектирование сварочного участка					
МДК 04.01. Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке		64/10			
Тема 2.1. Текущее и перспективное планирование производственных работ	Содержание	4	ПК 4.3, ПК 4.4 ОК 01	З 4.3.01 З 4.4.01 У 4.3.01 У 4.4.01 Зо 01.03	
	Задачи проектирования сварочного производства. Типы и характеристики сварочного производства. Состав производственного процесса и методика разработки его документации. Организация производственного процесса во времени.				
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				2
	1. Расчет длительности технологического цикла графическим методом.				2
	Содержание	12			

Тема 2.2. Организация технической подготовки производства сварных конструкций	<p>Содержание и задачи технической подготовки производства сварных конструкций. Стадии конструкторской подготовки производства сварных конструкций. Технико-экономические принципы создания сварных конструкций.</p> <p>Организация технологической подготовки производства сварных конструкций. Технологическая унификация и обеспечение процессов оснасткой. Управление качеством продукции и организация технического контроля.</p> <p>Исходные данные для проектирования сварочного цеха. Технологическое проектирование сборочно-сварочных, заготовительных работ. Проектирование работы промежуточного склада.</p>		ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5 ОК 01	З 4.3.01 З 4.4.01 З 4.5.01 У 4.3.01 У 4.4.01 У 4.5.01 Зо 01.03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	2. Определение условно годовой и фактической экономии материалов.	2		
Тема 2.3. Организация комплексно- механизированного сварочного производства	Содержание	20		
	<p>Особенности и предпосылки механизации и автоматизации производства. Расчетные параметры поточных линий.</p> <p>Организационные формы и структура комплексно-механизированного производства. Производственная структура заводов-центросваров и сварочных цехов.</p> <p>Производственная структура сборочно - сварочных цехов и связь его с другими цехами. Планировка участков сборочно - сварочных цехов. Состав сборочно-сварочного цеха. Размещение сборочно - сварочного оборудования. Типовые схемы компоновки. Разработка плана и разреза здания цеха. Планировка заготовительного и сборочно - сварочного участка.</p> <p>Нормирование процессов заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газоплазменных работ. Нормирование расхода сварочных материалов.</p> <p>Методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов</p>		ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5 ОК 01	З 4.3.01 З 4.4.01 З 4.5.01 У 4.3.01 У 4.4.01 У 4.5.01 Зо 01.03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	3. Расчет показателей поточных линий;	2		
	4. Разработка схем расположения установок для сборки и сварки балок, обечаек.	4		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела N • работа с конспектом лекции: повторная работа над пройденным учебным материалом;		28		

<ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекции: аналитическая обработка материала (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); • работа с конспектом лекции: ответы на контрольные вопросы, составление плана и тезисов ответов; • работа с конспектом лекции: изучение нормативных материалов работа с незнакомым теоретическим материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой, аудио- и видеозаписями, средствами дистанционного обучения). 			
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) Расчет основных технико-экономических показателей участка сварки изделия;			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Выдача заданий. План работы. Общие требования и рекомендации при КП 2. Подборка литературы и нормативных документов, их анализ, определение методик практического исследования. 3. Описание 4. Систематизация собранного материала. 5. Оформление пояснительной записки и чертежей	18		
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Составление плана курсового проекта 2. Определение цели, постановка задач. 3. Изучение литературных источников. 4. Оформление курсового проекта согласно методическим указаниям	18		
Учебная практика Виды работ 1.			
Производственная практика Виды работ <ul style="list-style-type: none"> • описание производственных подразделений, изображение производственной структуры цеха, участка; • ознакомление с организацией рабочих мест: планировка, оснащение, обслуживание; • ознакомление с бригадной формой организации труда; • ознакомление с технико-экономическими показателями работы цеха, участка; • стажировка в качестве бригадира, мастера по вопросам организации работы участка. 	36		
Всего	202		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет *Социально-экономических дисциплин*, в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по *специальности*.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по *специальности*.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Гуреева, М. А., Организация и планирование сварочного производства: учебник / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников. — Москва: КноРус, 2023. — 299 с. — ISBN 978-5-406-11077-5

2. Лупачев, В. Г. Механизация и автоматизация сварочного производства: учебное пособие / В. Г. Лупачев. - Минск: РИПО, 2021. - 346 с. - ISBN 978-985-7253-62-3

3. Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0622-4

3.2.2. Основные электронные издания

1. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением: учебное пособие для спо / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45127-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258425>

2. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие для спо / И. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-507-44729-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254726>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывает текущую и планирующую документацию по выполнению производственных работ; - обосновывает тип производства; - определяет условия для выполнения годовой производственной программы; - составляет план-график выполнения производственных работ; - участие в расстановке кадров, обеспечении их предметами и средствами труда - составляет наряд-задание на выполнение работ 	тестирование, опрос беседа, контрольная работа, оценка результатов выполнения прикладных задач; оценка результатов выполнения практических занятий
ПК 4.2. Производить расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.	<ul style="list-style-type: none"> - расчет объема(стоимости) произведенной продукции; - расчет общего фонда рабочего времени на выполнение заготовительных, слесарных, сборочно-сварочных и др.; - расчёт коэффициента трудоемкости производственной программы; - расчет расхода сварочных материалов; - расчет эффективности использования сварочного оборудования - расчёт численности производственных рабочих структурного подразделения; - расчёт заработной платы, отчислений и налога; - расчет стоимости основного капитала (основного оборудования), необходимого для выполнения производственной программы; - расчет затрат на выполнение производственной программы; - калькуляция себестоимости единицы продукции 	

ПК 4.3. Применять методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.	<ul style="list-style-type: none"> -обосновывает методы и приемы организации труда на участке; -обосновывает использование оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства; 	
ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.	<ul style="list-style-type: none"> -составляет план-график ремонта и технического обслуживания сварочного оборудования; -заполнение документации по ремонтным работам; 	
ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.	<ul style="list-style-type: none"> -определяет мероприятия, обеспечивающие профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ 	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> -распознает задачу, анализирует задачу, выделяет её составные части; -определяет этапы решения задачи; -находит информацию, необходимую для решения, -составляет план действия; -определяет необходимые ресурсы 	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> -определяет задачи поиска информации; -определяет необходимые источники информации; -планирует процесс поиска; -структурирует получаемую информацию; -выделяет наиболее значимое в перечне информации; -оценивает практическую значимость результатов поиска; -оформляет результаты поиска. 	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> -определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; -применяет современную научную профессиональную терминологию; -определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования; -применяет знания по финансовой грамотности; -определяет источники финансирования; -презентует бизнес-идею; 	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> -организует работу коллектива и команды; -взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Сварщик ручной дуговой сварки
плавящимся покрытым электродом»
Обязательный профессиональный блок

2023 год

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.05 Выполнение работ по профессии «Сварщик ручной дуговой сварки
плавящимся покрытым электродом»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Выполнение работ по профессии «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом»* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Выполнение работ по профессии "Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом"
ПК 5.1.	Выполнение слесарно- ремонтных работ
ПК 5.2.	Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 5.1.01	Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке
	Н 5.1.02	зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку;
	Н 5.1.03	сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;
	Н 5.1.04	сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках;
	Н 5.2.01	проверка оснащенности сварочного поста РД;
	Н 5.2.02	проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД;
	Н 5.2.03	проверка наличия заземления сварочного поста РД;
	Н 5.2.04	подготовка и проверка сварочных материалов для РД;
	Н 5.2.05	настройка оборудования РД для выполнения сварки;
Уметь	У 5.1.01	выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);
	У 5.1.02	применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
	У 5.1.03	использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

	У 5.2.01	проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД;
	У 5.2.02	настраивать сварочное оборудование для РД;
	У 5.2.03	выбирать пространственное положение сварного шва для РД;
	У 5.2.04	владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технической документации по сварке;
	У 5.2.05	владеть техникой РД простых деталей несоответственных конструкции в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой резки металла;
	У 5.2.06	контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиями конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;
	У 5.2.07	пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовой функции
Знать	З 5.2.01	основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах;
	З 5.2.02	основные группы и марки материалов, свариваемых РД;
	З 5.2.03	сварочные (наплавочные) материалы для РД;
	З 5.2.04	устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;
	З 5.2.05	техника и технология РД простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей;
	З 5.2.06	выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;
	З 5.2.07	причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях
	З 6.1.01	Требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля сборки под сварку
	З 6.1.02	Требования нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации по сборке, сварке и контролю изделий, узлов и конструкций.
	З 6.1.03	Основные типы, размеры конструктивных элементов подготовленных кромок и сварных соединений, условные обозначения сварных швов на чертежах.
	З 6.1.04	Правила и способы подготовки под сварку поверхностей и кромок деталей и узлов.
	З 6.1.05	Назначение, характеристики и порядок применение средств контроля (измерительного инструмента, оборудования, оптических средств)
	З 6.1.06	Виды дефектов при подготовке кромок и сборке деталей причины их образования, методы предупреждения и способы исправления
	З 6.1.07	Методика проведения визуального и измерительного контроля подготовки кромок и сборки.
З 6.1.08	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **558**

в том числе в форме практической подготовки **488**

Из них на освоение МДК **90**

в том числе самостоятельная работа **30**

практики, в том числе учебная **288**

производственная **180**

Промежуточная аттестация

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 5.1 ПК 5.2. ОК 01; ОК 04; ОК 05 КК1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5	Раздел1 Основы технологии сварки плавлением покрытым электродом.	90	20	90	20		30				
	УП.05.01 Учебная практика	288	288						288		
	ПП05.01 Производственная практика	180	180							180	
	Промежуточная аттестация										
	Всего:	558	488	90	20		30		288	180	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел Основы технологии сварки плавлением покрытым электродом.		90/20		
МДК 05.01. Организация рабочего места сварщика		90/20		
Тема 1. Значение и классификация сварочных процессов	Содержание	6	ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 05 КК 1, КК 5	3о 01.02 3о 01.05 3о 05.02 3 5.1.02 3 5.2.02 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 05.01
	Значение и применение сварки в различных отраслях экономики. Развитие сварочной техники и перспективы развития сварочного производства. Понятие о сварке и ее сущности. Образование межатомных связей при сварке. Классификация видов сварки.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тема 2. Электрическая дуга и ее применение при сварке.	Содержание	14	ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 05 КК 1, КК 5	3о 01.02 3о 01.05 3о 05.02 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 05.01
	Электрическая дуга. Природа сварочной дуги, процессы, протекающие в ней. Технологическая характеристика дуги. Условия зажигания и устойчивость горения дуги. Тепловые процессы при сварке. Сварочная дуга как источник нагрева. Плавление металла электрода и его перенос в дуге при сварке. Организация сварочного поста. Общие сведения о источниках питания сварочной дуги. Источники питания переменного и постоянного тока.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	1. Свойства сварочной дуги влияние длины дуги на стабильность горения 2. Определение зависимости напряжения дуги от тока	2 2		
			ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 04, ОК 05 КК 1, КК 4, КК 5	3о 01.02 3о 01.05 3о 05.02 3 5.1.09 Уо 01.01 Уо 01.02

				Уо 04.01 Уо 04.02
Тема 3. Основные сведения о сварных соединениях и формировании швов при дуговой сварке.	Содержание	20		
	Виды сварных соединений и швов, классификация. Условные изображения сварных швов на чертежах. Способы подготовки и сборки деталей и конструкций под сварку. Формирование сварочной ванны. Параметры сварки и их влияние на форму и размеры сварочной ванны. Структура сварного соединения. Особенности формирования металла сварного соединения. Понятия о свариваемости металлов. Общие сведения о металлургических процессах при сварке. Кристаллизация сварочной ванны. Структура сварного соединения. Понятия о напряжениях и деформациях при сварке. Причины их возникновения при сварке. Меры борьбы с напряжениями и деформациями. Общие сведения об основных и сварочных материалах для дуговой сварки. Электроды для ручной дуговой сварки.		ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 05 КК 1, КК 5	3о 01.02: 3о 01.05 3о 05.02 3 5.1.02 3 5.2.02 Уо 01.01 Уо 01.02: Уо 01.03 Уо 05.01 3 5.1.01 3 5.1.02 3 5.1.03 3 5.1.05 3 5.2.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16		
	1. Влияние атмосферы дуги на устойчивость ее горения. 2. Определение коэффициента полезного действия дуги. 3. Определение деформаций при сварке стыковых соединений. 4. Определение продольной усадки при сварке тавровых соединений. 5. Определение поперечной усадки при сварке тавровых соединений. 6. Выбор основных режимов сварки покрытыми электродами. 7. Определение рационального порядка выполнения швов различной толщины. 8. Определение рационального порядка выполнения швов различной длины.	2 2 2 2 2 2 2 2	ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 04, ОК 05 КК 1, КК 4, КК 5	3о 01.02 3о 01.05 3о 05.02 3 5.2.05 3 5.2.07 3 5.1.09 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 04.01 Уо 04.02
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела		30		
<ul style="list-style-type: none"> • ответы на контрольные вопросы по теме; • подготовка доклада по теме «сварочная дуга» • составление плана и тезисов выступления. • подготовка доклада по теме «источники питания»: составление плана и тезисов выступления. • нахождение информации, необходимой для ответа на контрольные вопросы по пройденной теме; • аналитическая обработка материала (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); 				

<ul style="list-style-type: none"> изучение нормативных материалов по сварным соединениям. 			
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> ознакомление с требованиями нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации по сборке, сварке и контролю изделий, узлов и конструкций; ознакомление с основными типами, конструктивными элементами и размерами сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах; ознакомление с правилами и способами подготовки под сварку поверхностей и кромок деталей и узлов; определение последовательности обработки деталей по технологической карте; ознакомление с устройством сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно- измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; ознакомление с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. 	288		
<p>Производственная практика Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> организация рабочего места; соблюдение техники безопасности на рабочем месте; пользование электрооборудованием и электроинструментом; пользование инструментами и приспособлениями; соблюдение технологий сварки; выявление и устранение дефектов сварки; <p>работа с технологической документацией.</p>	180		
Всего	558		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория: Технологии электрической сварки плавлением; контактной сварки, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Овчинников, В. В., Ручная дуговая сварка (наплавка, резка). : учебник / В. В. Овчинников. — Москва: КноРус, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-406-09797-7

2. Овчинников, В. В. Технология дуговой и плазменной сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-0540-9

3. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами: учебник / А. А. Черепяхин, Л. П. Андреева, Г. Р. Латыпова [и др.]; под ред. Р. А. Латыпова. — Москва: КноРус, 2023. — 197 с. — ISBN 978-5-406-10404-0

4. Ткачева, Г. В., Сварщик ручной дуговой сварки. Основы профессиональной деятельности: учебно-практическое пособие / Г. В. Ткачева, А. И. Горчаков, С. В. Коровин. — Москва: КноРус, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-406-09883-7

5. Черепяхин, А. А., Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе: учебник / А. А. Черепяхин, Г. Р. Латыпова, Л. П. Андреева, ; под ред. Р. А. Латыпова. — Москва: КноРус, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-406-10087-5.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Лихачев, В. Л. Электродуговая сварка: пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства / В. Л. Лихачев. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 640 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 978-5-91359-183-8. - Текст: электронный. - Znanium.com: электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227741>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1. Выполнение слесарно- ремонтных работ	1. Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки. 2. Умение организовывать рабочее место для проведения слесарно-ремонтных работ;	Оценка в рамках текущего контроля: защита лабораторных занятий; комплексный зачет по разделу; зачета по учебной практике (сварочная); зачета по производственной практике (сварочная разрядная); экзамена (квалификационного) по модулю.
ПК 5.2. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом	1. Проведение ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых, сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов). 2. Умение организовывать рабочее место для проведения сварочных работ.	Оценка в рамках текущего контроля: защита лабораторных занятий; комплексный зачет по разделу; зачета по учебной практике (сварочная); зачета по производственной практике (сварочная разрядная); экзамена (квалификационного) по модулю.
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> -распознает задачу, анализирует задачу, выделяет её составные части; -определяет этапы решения задачи; -находит информацию, необходимую для решения, -составляет план действия; -определяет необходимые ресурсы 	Наблюдение; тестирование
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> -организует работу коллектива и команды; -взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; -оформляет документы, -проявляет толерантность в рабочем коллективе 	