Приложение 4 Рабочие программы профессиональных модулей
к ОПОП по специальности
15.02.19 Сварочное производство

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ПМ.01. ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ 2
ПМ.02.РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ 16
ПМ.03.КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ 30
ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА СБОРОЧНО-СВАРОЧНОМ УЧАСТКЕ 41

Санкт-Петербург
2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01. ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Регистрационный №26СП/38

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика 4

1.1. Цель и место профессионального модуля ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций в структуре образовательной программы 4

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 4

2. Структура и содержание профессионального модуля 8

2.1. Трудоемкость освоения модуля 8

2.2. Структура профессионального модуля 8

2.3. Примерное содержание профессионального модуля 8

2.4. Курсовой проект (работа) 13

3. Условия реализации профессионального модуля 13

3.1. Материально-техническое обеспечение 13

3.2. Учебно-методическое обеспечение 13

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; -выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию,	-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; -приемы структурирования информации;	-

	оформлять результаты поиска; -оценивать практическую значимость результатов поиска; -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	-формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства;	
ОК.03	-определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; -применять современную научную профессиональную терминологию; -определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; -выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; -определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; -презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; -определять источники достоверной правовой информации; -составлять различные правовые документы; -находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;	-содержание актуальной нормативно-правовой документации; -современная научная и профессиональная терминология; -возможные траектории профессионального развития и самообразования; -основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; -правила разработки презентации -основные этапы разработки и реализации проекта;	-

	-оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта;		
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности;	
ПК 1.1	- выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции; - выбирать оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов; - устанавливать режимы сварки; - рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - читать рабочие чертежи сварных конструкций; - подготавливать кромки материала в соответствии со спецификациями и требованиями чертежей;	- технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; - методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки; - основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов; - технологию изготовления сварных конструкций различного класса; - способы подготовки кромок соединения под сварку;	- применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами
ПК 1.2	- определять условия выполнения сварочных работ в соответствии с технологической документацией по сварочному производству; - организовать рабочее место сварщика в соответствии с технологическим процессом и условиями производства; - обеспечивать рациональное использование производственных площадей, оборудования, оснастки и инструмента;	- виды сварочных участков; - оборудование сварочных постов; - требования к организации рабочего места, его безопасному содержанию и экологичности;	- технической подготовки производства сварных конструкций;
ПК 1.3	- анализировать требования конструкторской,	- виды сварочного оборудования,	- выбора основных и сварочных

	технологической и нормативной документации по сварочному производству; - настраивать сварочное оборудование в соответствии с рекомендациями производителя	технические характеристики, устройство, принцип работы и правила эксплуатации; - источники питания; - правила технической эксплуатации; - нормативную документацию и справочную литературу, необходимых для производства сварных изделий с заданными свойствами;	материалов оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами; - настройки сварочного оборудования в соответствии с рекомендациями производителя;
ПК 1.4	- контролировать работоспособность сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента, средств контроля; - определять соответствие сварочных и свариваемых материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента требованиям нормативной и производственно-технологической документации; - определять техническое состояние и остаточный ресурс сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента; - применять контрольно-измерительные приборы для регистрации параметров режимов технологических процессов.	- требования, предъявляемые к основным и сварочным материалам, условиям их транспортировки, хранения и выдачи; - требования, предъявляемые к сварочному оборудованию, оснастке и инструменту, правила обслуживания.	- хранения и использования основных и сварочных материалов, сварочного оборудования, оснастки и инструмента; - обеспечения исправного состояния сварочного оборудования, оснастки и инструмента;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	649	112
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	*36*	*36*
производственная	*72*	*72*
Консультация	8	
Промежуточная аттестация	20	-
Всего	**799**	**250**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Технология сварочных работ	**401**	**64**	**391**	351	30	**10**		
	Раздел 2. Основное оборудование для производства сварных конструкций	**262**	**48**	**258**	258		**4**		
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**	
	Производственная практика	**72**	**72**						**72**
	Консультация	**8**							
	Промежуточная аттестация	**20**							
	Всего:	**799**	**220**	**649**	609	30	**14**	**36**	**72**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.
Раздел 1. Технология сварочных работ	
МДК. 01.01 Технология сварочных работ	
Тема 1. Основы теории сварочных процессов	**Содержание**
	1.Сущность сварочных процессов, основные трудности и преимущества Классификация видов сварки, их краткая характеристика
	2. Классификация сварных соединений, типы и конструктивные элементы сварных швов

	3. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. Трудности при сварке разнородных металлов
	4. Электрическая дуга и сущность протекающих в ней процессов. Основные параметры сварочной дуги, ее статистическая характеристика. Способы возбуждения сварочной дуги, виды сварочных дуг
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Определение стыковых соединений по условному обозначению
	2. Определение угловых соединений по условному обозначению
	3. Определение тавровых соединений по условному обозначению
	4. Исследование процесса ручной сварки на переменном и постоянном токе.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 2. Металлургические процессы при сварке плавлением	**Содержание**
	1. Основные металлургические процессы при дуговой сварке Особенности металлургических процессов при различных видах сварки
	2. Перенос металла при сварке. Управление этим процессом Тепловые процессы при сварке. Плавление и перенос электродного металла.
	3. Формирование сварочной ванны. Влияние параметров режима на форму и размеры сварочной ванны. Формирование сварного соединения и изменение структуры зоны термического влияния
	4.Кристаллизация металла шва, структура шва и зоны термического влияния. Свариваемость металлов и свойства сварных соединений
	5. Напряжения деформации и перемещения деталей в процессе сварки, методы их снижения
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Расчет параметров нагрева и плавления электродного металла
	2. Расчет свариваемости по химическому составу.
	3. Классификация сталей по свариваемости
Тема 3. Сварочные материалы.	**Содержание**
	1. Сварочные материалы: Сварочная проволока, её классификация, особенности применения, требования к проволоке. Сварочная проволока из цветных металлов и сплавов, применение, обозначение
	2. Неплавящиеся электродные стержни. Плавящиеся электроды. Классификация, особенности применения, требования к электродам
	3. Классификация защитных газов, их характеристики, стандарты на защитные газы
	4. Сварочные материалы для легированных сталей. Сварочные материалы для цветных металлов и сплавов
	5. Порошковые материалы для сварки и наплавки, классификация, область применения. Условное обозначение порошковых материалов
	6. Флюсы для электродуговой и электрошлаковой сварки.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Чтение условных обозначений марок сварочных проволок
	2. Чтение условных обозначений электродов
	3. Определение режима ручной дуговой сварки, производительности и расходов электродов
	4. Анализ характеристик инертных газов (аргон, гелий)
	5. Анализ характеристик активных газов (углекислый газ CO2)
	6. Выбор и обоснование марок флюсов для сварки плавлением
	7. Выбор сварочных материалов для механизированной сварки низкоуглеродистых сталей
Тема 4.	**Содержание**

Технология ручной дуговой сварки	1. Технология ручной дуговой сварки. Сущность процесса и способы повышения производительности
	2. Подготовка металла под сварку. Выбор параметров режима при ручной дуговой сварке
	3. Технология РДС конструкционных низкоуглеродистых, среднеуглеродистых, высокоуглеродистых и легированных сталей в различных соединениях и пространственных положениях
	4. Сварные соединения и швы
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Определение основных параметров режима сварки
	2. Расчет прочности сварных соединений
	3. Расчет нагрева металла дугой
	4. Чтение марок низкоуглеродистых сталей
	5. Определение основных параметров сварки низко-и среднеуглеродистых сталей.
Тема 5. Технология дуговой частично механизированной и автоматической сварки	**Содержание**
	1. Особенности сварки в защитных газах. Подготовка деталей. Выбор режимов сварки в защитных газах
	2. Механизированная сварка стальной, порошковой и самозащитной проволокой
	3. Сварка неплавящимся электродом в инертных газах. Техника и технология аргонодуговой сварки
	4. Особенности, способы сварки под флюсом. Подготовка деталей и выбор режимов сварки под флюсом
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выбор, расчёт режимов механизированной сварки в CO2
	2. Выбор, расчёт режимов сварки в аргоне и гелии
Тема 6. Газовая сварка и резка	**Содержание**
	1. Основные виды газопламенной обработки. Физико-химические процессы при газовой сварке
	2. Сварные соединения, швы при газовой сварке и резки, обозначение их на чертежах. Техника и технология газовой сварки.
	3. Технология кислородной резки металлов
	4. Горючие газы, применяемые при сварке и резке. Ацетилен и его заменители. Присадочные материалы
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выбор, расчёт сварочных материалов газопламенной сварки
	2. Выбор пламени горелки для разных материалов газопламенной сварки
Тема 7. Технология контактной сварки	**Содержание**
	1 Сущность и классификация видов контактной сварки. Физические основы контактной сварки
	2. Режимы и требования к процессам контактной сварки
	3. Технология сварки разнородных и двухслойных сталей.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Расчет параметров стыковой контактной сварки.
Тема 8. Наплавка твердых сплавов	**Содержание**
	1. Наплавка поверхностных слоев в производстве и ремонте деталей.
	2. Механизированная наплавка.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Определение основных параметров при производстве поверхностной наплавки при ремонтных работах
Тема 9. Сварка цветных металлов и чугуна.	**Содержание**
	1.Сварка алюминия, меди, титана, магния, никеля и их сплавов. Особенности сварки цветных металлов и сплавов

	2. Горячая и холодная сварка чугуна. Технология сварки чугуна с применением стальных шпилек.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Изучение процесса сварки алюминия на переменном токе неплавящимся электродом
	2. Изучение процесса сварки меди и ее сплавов
	3. Изучение процесса сварки титана и его сплавов в инертных газах
Тема 10. Современные методы резки и сварки металлов.	**Содержание**
	1. Электродуговая, воздушно - дуговая и плазменная резка металлов.
	2. Электронно-лучевая, лазерная сварки и резка
Раздел 2. Основное оборудование для производства сварных конструкций	
МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций	
Тема 2.1. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки	**Содержание**
	1. Стационарный сварочный пост для ручной дуговой сварки. Классификация оборудования для сварки. Основные требования к вольтамперным характеристикам сварочных источников питания
	2. Основные способы регулирования силы тока. Режимы работы электросварочного оборудования. Система обозначений источников питания дуги. Статические и динамические характеристики источников питания
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Полярность, её выбор. Условное обозначение источников питания
	2. Чтение условного обозначения сварочного оборудования
	3. Регулирование силы тока
Тема 2.2. Источники питания сварочной дуги	**Содержание**
	1. Общие сведения об источниках питания сварочной дуги: назначение, характеристики и требования к ним, классификация.
	2. Сварочные трансформаторы: общие сведения, основные типы, выбор трансформаторов для разных способов сварки
	3. Сварочные выпрямители: общие сведения, основные типы, выбор выпрямителей для разных способов сварки
	4. Инверторные сварочные выпрямители: общие сведения, технические характеристики
	5. Многопостовые выпрямители: общие сведения, технические характеристики.
	6. Сварочные генераторы и преобразователи: общие сведения, технические характеристики
	7. Вспомогательные устройства для источников питания: осцилляторы, стабилизаторы.
	8. Ознакомление с установкой для аргонодуговой сварки
	9. Машины контактной сварки и их классификация.
	10.Оборудование для сварки под флюсом: общие сведения, технические характеристики.
	11.Оборудование для электрошлаковой сварки: общие сведения, технические характеристики.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Конструктивные элементы сварочного трансформатора
	2. Конструктивные элементы сварочного выпрямителя
	3. Конструктивные элементы инвертора
	4. Конструктивные элементы многопостового источника питания
	5. Конструктивные элементы машины контактной сварки
	6. Ознакомление с системой управления электронно-лучевой установки.
	7. Ознакомление с оборудованием для электрошлаковой сварки
Тема 2.3. Оборудование для	**Содержание**
	1. Сварочные полуавтоматы их классификация, область применения.

частично механизированной сварки	Назначение, устройство, принцип действия, характеристика и обозначение осцилляторов
	2.Источники сварочного тока для частично механизированной сварки, механизм подачи электродной проволоки, сварочная горелка, газовая аппаратура
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Ознакомление с настройкой полуавтоматов для сварки в защитных газах
	2. Ознакомление со строением и особенностям подающих механизмов
	3. Ознакомление со строением горелки для сварки в защитных газах
	4. Ознакомление со строением гибких шлангов
Тема 2.4. Оборудование и аппаратура для автоматической сварки плавлением	**Содержание**
	1. Основные сведения об автоматах, их классификация; принципы регулирования длины дуги и управления сварочными автоматами
	2. Назначение, устройство, принцип работы автоматов для сварки под флюсом, технические данные, обозначение.
	3. Неисправности сварочных автоматов, причины и способы их устранения
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Изучение устройства типовых узлов сварочных автоматов
Тема 2.5. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки	**Содержание**
	1.Схемы постов газовой сварки и термической резки, оборудование и правила технического обслуживания
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Ознакомление с газовой аппаратурой для сварки
	2. Ознакомление с газовой аппаратурой для резки
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.6. Оборудование для сварки давлением	**Содержание**
	1. Устройство основных элементов контактных машин. Система охлаждения контактных машин. Приводы контактных машин.
	2. Аппаратура управления контактных машин. Вспомогательное оборудование, инструмент, приспособления
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	1. Выбор режимов контактной сварки
Учебная практика **Виды работ:** Организация рабочего места и правила безопасности труда при газовой сварке Подготовка газосварочного оборудования. Подготовка к работе сварочных горелок и газовых редукторов. Отработка приемов газовой сварки во всех пространственных положениях. Отработка приемов газовой сварки чугуна, цветных металлов и сплавов. Отработка приемов газовой сварки трубных соединений. Отработка приемов кислородной резки металлов. Отработка приемов кислородно-флюсовой резки деталей. Отработка приемов сварки конструкций из конструкционных и углеродистых сталей. Отработка приемов сварки различных конструкций во всех пространственных положениях. Применение безопасных методов выполнения сварочных работ. Выполнение комплексной работы.	
Производственная практика **Виды работ:** Техника безопасности на производстве. Сварка в нижнем положении. Сварка угловых и тавровых соединений. Сварка внахлест. Сварка замочных соединений. Сварка с разделкой кромок. Сварка труб встык. Врезка труб различных диаметров. Резка металла разной толщины.	

Резка труб, прутка и различных профилей. Выполнение комплексной квалификационной работы.	
Промежуточная аттестация	
Всего: 799	

2.4. Курсовая работа (проект)

Темы курсовых работ (проектов):

1. Особенности применения многопроходной (многослойной сварки)
2. Сварочные материалы. Назначение. Классификация
3. Сварочные покрытые электроды. Выбор электродов при ручной дуговой сварке. Подготовка их к сварке.
4. Сварочные проволоки. Назначение. Классификация. Особенности применения.
5. Сварочные флюсы. Назначение. Классификация. Особенности применения.
6. Электроды вольфрамовые. Назначение. Классификация. Особенности применения.
7. Защитные и горючие газы. Назначение. Классификация. Особенности применения.
8. Выбор сварочных материалов при дуговой сварке сталей в защитных газах.
9. Выбор сварочных материалов при дуговой сварке сталей под флюсом.
10. Классификация и свариваемость углеродистых сталей
11. Технологии сварки углеродистых сталей
12. Технологии сварки низколегированных конструкционных сталей.
13. Технологии сварки низколегированных теплоустойчивых сталей.
14. Технология сварки среднеуглеродистых сталей.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета Расчет и проектирование сварных соединений и Технология электрической сварки плавлением.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- учебные пособия;
- образцы электродов;
- образцы сварных швов;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- технические средства обучения: компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика SOLDAMATIC 2.012

Оборудование сварочной мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочее место мастера п/о;
- рабочие кабины по количеству обучающихся;
- сварочный пост для ручной дуговой сварки;
- комплект инструментов и приспособлений сварщика: электрододержатель, сварочный кабель, маска-шлем, зубило, молоток, шаблон, клеймо, секач, щетка;
- аппаратура для электрической резки металлов;
- сварочные выпрямители;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- оборудование для нагрева: газопламенные горелки;
- вытяжка;
- средства индивидуальной защиты;

- аптечка.

Оборудование слесарной мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- средства индивидуальной защиты;
-аптечка.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд Академии имеет 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 и электронные издания

1. 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). — DOI 10.12737/21176. - ISBN 978-5-8199-0732-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1778232

2. Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0883-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2103196

3. Сидоров, В. П. Теория и технология сварочных процессов. Сборник задач: практическое пособие / В. П. Сидоров. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-1550-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/133381

4. Черепахин, А. А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство: учебник для вузов / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07041-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537655

5. Черепахин, А. А. Технология сварочных работ: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539490

6. Черепахин, А. А. Подготовительные сварочные работы: учебник / А. А. Черепахин, Р. А. Латыпов, Л. П. Андреева [и др.]; под ред. А. А. Черепахина, Р. А. Латыпова. — Москва: КноРус, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-406-11574-9. — URL: https://book.ru/book/949273

3.2.2. Дополнительные источники

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2023. - 400 с.

2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2019. - 224 с.

3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2019. - 112 с.

4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2019. – 64 с.

5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2019. - 200 с.

6. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2022. - 240 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ОК, ПК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко: демонстрирует умение применять освоенные знания о подготовке и осуществлению технологических процессов изготовления сварных конструкций в соответствии с техническими регламентами и правилами техники безопасности. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, (как в предыдущем случае), без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практики.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

Регистрационный №26СП/39

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика 18

1.1. Цель и место профессионального модуля ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий в структуре образовательной программы 18

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 18

2. Структура и содержание профессионального модуля 23

2.1. Трудоемкость освоения модуля 23

2.2. Структура профессионального модуля 23

2.3. Примерное содержание профессионального модуля 24

3. Условия реализации профессионального модуля 27

3.1. Материально-техническое обеспечение 27

3.2. Учебно-методическое обеспечение 27

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 29

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка технологических процессов и проектирование изделий».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	-

	- выделять наиболее значимое в перечне информации, - структурировать получаемую информацию; - оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	- приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровых средств;	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности,	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; -современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации; - основные этапы разработки и реализации проекта;	-

	определять источники финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта;		
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности;	
ПК 2.1	- пользоваться нормативной документацией и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; - читать чертежи сварных конструкций; - разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; - анализировать конструктивно-технологические свойства сварных конструкций исходя из условий эксплуатации и служебного назначения конструкций; - проводить технологический	- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; - условия эксплуатации, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки сварных конструкций; правила отработки сварной конструкции на технологичность; - особенности строения металлов и сплавов; - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технологии их производства, основные сведения о	- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами; - работы с технологической документацией;

	контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности свариваемой конструкции; - подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;	композиционных материалах.	
ПК 2.2	- подбирать режимы обработки материала с учётом требуемого уровня качества. - составлять схемы основных сварных соединений; - проектировать различные виды сварных швов; - составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения; - производить обоснованный выбор металла для сварных металлоконструкций; - производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;	- методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения; - закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом; - состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций; - классификацию сварных конструкций; - типы и виды сварных соединений и сварных швов; - классификацию нагрузок на сварные соединения; - методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов обработки деталей;	- анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - выполнения расчетов и конструирования сварных соединений и конструкций; - технического сравнения вариантов технологических процессов с целью выбора оптимального решения;
ПК 2.3	- устанавливать зависимость между технико-экономическими параметрами и принятыми техническими решениями; - проводить технико-экономическое	- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов; - параметры экономической эффективности технических решений при разработке новых	- работы с технико-экономической документацией, необходимой для обоснования проектных решений;

	сравнение вариантов технологического процесса; - определять оптимальные методы оценки экономической эффективности и анализа затрат на реализацию технологического процесса; - анализировать исходные данные для подготовки проектной документации;	конструкций и технологий; - требования нормативных документов к составу, содержанию и форме технико-экономическое обоснования;	
ПК 2.4	- применять требования нормативных документов к основным видам продукции и процессов; - составлять техническое задание на проектирование технологической оснастки в соответствии с нормативными документами; - внесений изменений в технологическую документацию для корректировки технологических режимов и параметров сварки в соответствии с нормативными документами	- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документацию систем качества; - состав ЕСТД (Единая система конструкторской документации); - правила и порядок внесения изменений в техническую Документацию;	- оформления конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации;
ПК 2.5	- использовать функциональные возможности систем автоматизированного проектирования (САПР) при разработке и оформлении графических, вычислительных и проектных работ, анализировать проектные решения; - анализировать проектные решения с использованием возможностей САПР	- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей; - стандарты, технические условия и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию, порядок её оформления; - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи информации с использованием	- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования; - использования информационных и компьютерных технологий для выполнения расчётов и оформления документации. - чтения чертежей и схем

		компьютерных технологий	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	373	56
Курсовая работа	30	30
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Самостоятельная работа	14	
Консультация	8	
Промежуточная аттестация	14	
Всего	**517**	**194**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Раздел 1. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	**245**	**24**	**235**	181	30	**10**		
	Раздел 2. Основы проектирования технологических процессов	**142**	**32**	**138**	138		**4**		
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**	
	Производственная практика	**72**	**72**						**72**
	Консультация	**8**							
	Промежуточная аттестация	**14**							
	Всего:	**517**	**164**	**373**	**319**	**30**	**14**	**36**	**72**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.**
Раздел 1. Основы расчета и проектирование сварных конструкций	
МДК. 02.01 Основы расчета и проектирование сварных конструкций	
	Содержание

Тема 1.1. Особенности сварных конструкций	1. Общие сведения.
	2. Особенности сварных конструкций.
	3. Долговечность и экономичность конструкции.
	4. Три задачи расчета сварных конструкций
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. Сварочные напряжения и деформации	**Содержание**
	1.Остаточные сварочные напряжения. Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах. Распределение напряжений в швах. Деформации сварочных конструкций
	2.Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением. Усталостная прочность сварных соединений. Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов. Группы сплавов, в пределах которых распределение напряжений специфично.
	3. Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах. Общие правила распределения усилий в сварных соединениях. Распределение напряжений в лобовых швах. Распределение напряжений во фланговых соединениях.
	4. Распределение напряжений в комбинированных швах. Распределение напряжений в соединениях с накладками. Влияние напряжений на прочность при статических нагрузках. Основы расчета сварных конструкций на выносливость.
	5. Основы проектирования сварных металлических конструкций. Общие понятия о собственных напряжениях. Классификация. Методы проектирования. Порядок проектирования.
	6. Остаточные напряжения в сварных конструкциях. Допускаемые остаточные деформации. Влияние остаточных напряжений на прочность. Методы устранения остаточных напряжений. Технологические приемы.
	7. Механическое состояние металлов. Деформирование св. конструкций со временем. Анализ сварной конструкции. Виды приложения нагрузок к сварным конструкциям
	8. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях. Виды деформаций. Продольные и поперечные деформации элементов. Деформации изгибов элементов.
	9. Прочность основного металла при переменных нагрузках. Прочность сварных соединений при переменных нагрузках. Прочность металла и сварных соединений при ударе
	10. Допускаемые напряжения в основном металле. Допускаемые напряжения при расчете прочности сварных соединений. Совместное действие разных сил на изделие. Сварные балки различного назначения
	11. Общие принципы конструирования балок. Сварные колонны, стойки. Общая характеристика. Типы сечений стержней стоек.
	12. Балки и оголовки колонн. Расчетные сопротивления проката и труб. Классификация сварных ферм. Варианты нагружения. Оболочковые конструкции. Особенности нагружения
	13. Листовые конструкции цилиндрических резервуаров. Рациональное проектирование сварных конструкций.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Расчет прочности по допускаемым напряжениям
	2. Расчет по предельным состояниям
	3. Вероятностная оценка прочности
	4. Расчетные схемы стыковых сварных соединений.
	5. Расчетные схемы угловых сварных соединений.
	6. Расчетные схемы тавровых сварных соединений.
	7. Расчетные схемы нахлесточных сварных соединений.
	8. Расчетные схемы комбинированных сварных соединений.

	9. Выполнение расчета заданной сварной балки на прочность, устойчивость и прогиб.
	10. Расчет подкрановой балки.
	11. Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны
	12. Расчет и конструирование внецентренно сжатой колонны.
	13. Порядок расчета типовой сварной фермы
	14. Особенности расчета резервуаров
	15. Расчет сварных деталей и узлов машин
Раздел 2. Основы проектирования технологических процессов	
МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов.	
Тема 2.1. Проектирование сварных конструкций	**Содержание**
	1. Понятие о технологии изготовления сварных конструкций.
	2. Принципы классификации сварных конструкций.
	3. Особенности работы сварных конструкций.
	4. Основы типы сварных элементов и конструкций.
	5. Этапы проектирования сварных конструкций
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Технология изготовления сварных конструкций	**Содержание**
	1. Три направления по улучшению технологичности на стадии проектирования. Основные заготовительные и сборочно-сварочные операции. Сварка типовых конструкций. Балки. Технология изготовления балок двутаврового сечен Технология изготовления балок коробчатого сечения.
	2. Особенности сварки стоек. Технология изготовления рам. Сборка и сварка решетчатых конструкций (ферм). Негабаритные емкости и сооружения. Способ рулонирования.
	3. Сборка и сварка цилиндрических резервуаров. Сборка и сварка сферических резервуаров. Сосуды, работающие под давлением. Изготовление тонкостенных сосудов.
	4. Сварные трубы и трубопроводы. Анализ технологичности сварной конструкции. Порядок сборки изделия
Тема 2.3. Технические условия и условные обозначения на чертеже	**Содержание**
	1. Технические условия на изделие, размещение ТУ на чертеже. Обозначения сварки на чертеже в соответствии с ГОСТ
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Устное обозначение сварки на чертеже.
Тема 2.4 Разметка сварного соединения	**Содержание**
	1. Разметка и наметка
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выполнение развертки детали для вырезания из листового материала. Коэффициент использования материала.
	2. Выбор материала, сортамента проката, формы и размера заготовок для заданной конструкции.
	3. Определение свариваемости по эквиваленту углерода.
Тема 2.5 Серийное производство сварных конструкций	**Содержание**
	1. Особенности технологии изготовления сварных изделий в мелкосерийном, серийном и крупносерийном производстве
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выбор и обоснование серийности производства изделия, вида и методов сварки.
	2. Выбор диаметра, марки электрода (электродной проволоки, скорости подачи).
Тема 2.6 Технологии и режимы сварки	**Содержание**
	1. Выбор технологии, режимов сварки
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Сила срочного тока. Напряжения дуги. Скорость сварки.
	2. Вылет электрода. Наклон электрода вдоль шва. Род тока и полярность.
	Содержание

Тема 2.7 Технологические особенности сварных соединений	1.Технологичность сварных конструкций. Технологическая прочность сварных соединений. Техническая и технологическая подготовка сварочного производства.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Заполнение технологической карты для заданной конструкции.
Тема 2.8 Анализ и контроль качества сварного соединения	**Содержание**
	1. Анализ технологичности заданной конструкции. Пооперационная технология. Методы контроля качества и прочности соединений. Членение сварных конструкции. Метод рулонирования при изготовлении цилиндрических емкостей.
	2. Заготовительные операции. Подготовительные работы. Сборочные операции. Связь сборочно-сварочного цеха с другими цехами. Придание изделию готового товарного вида. Классификация видов термообработки. Термическая обработка сварных конструкций и их элементов.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выбор термической обработки сварной конструкции.
	1. Составление и заполнение маршрутной карты на изделие.
Тема 2.9 Разработка технологического процесса. Инструменты и приспособления.	**Содержание**
	1. Порядок разработки технологического процесса. Нормативная документация. Контроль над соблюдением технологической дисциплины. Классификация оснастки. Инструмент, приспособления, необходимое оборудование для заготовительных и сборно-сварочных работ.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Выбор и назначение инструмента, приспособлений и оборудования для изготовления заданного изделия.
	2. Использование манипулятора, вращательного роликового стенда, кантователей для сборочно-сварочных операций.
Тема 2.10 Организация цеха по сборке сварных конструкций	**Содержание**
	1.Монтажные площадки и цеха предварительной сборки
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Грузоподъемные и транспортные средства в процессе изготовления узла.
	2. Поточные механизированные и автоматические линии. Промышленные работы.
Тема 2.11 Проектирование сварочных цехов	**Содержание**
	1.Основы проектирования цехов сварочного производства. Основы проектирования участков сварочного производства. Типовые схемы сборочно-сварочных цехов. Структура сборочно-сварочного цеха.
	2.Планировка участков сборочно-сварочного цеха. Составление эскиза плана размещения оборудования для изготовления заданного узла. Расчет потребности в оборудовании с учетом его параметров и загруженности.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Расчет необходимого количества электродов (сварочной проволоки) на изделие, на годовую программу.
	2. Расчет расхода защитных газов на изделие, на годовую программу
Тема 2.12 Сварка трубопроводов	**Содержание**
	1.Сварка стыков магистарльных, технологических трубопроводов. Сварка трубопроводов из полимерных материалов. Технология сварки газопроводов из полимерных труб.
Тема 2.13 Особенности сварки в строительстве и машиностроении	**Содержание**
	1.Производство корпусных и сварных деталей машин. Проектирование сборочно-сварочной технологической оснастки. Строительные конструкции промышленных зданий. СНиП.
Учебная практика **Виды работ:** Организация рабочего места и правила безопасности труда при газовой сварке Подготовка газосварочного оборудования. Подготовка к работе сварочных горелок и газовых редукторов.	

Отработка приемов газовой сварки во всех пространственных положениях. Отработка приемов газовой сварки чугуна, цветных металлов и сплавов. Отработка приемов газовой сварки трубных соединений. Отработка приемов кислородной резки металлов. Отработка приемов кислородно-флюсовой резки деталей. Отработка приемов сварки конструкций из конструкционных и углеродистых сталей. Отработка приемов сварки различных конструкций во всех пространственных положениях. Применение безопасных методов выполнения сварочных работ. Выполнение комплексной работы.
Производственная практика **Виды работ:** Техника безопасности на производстве. Сварка в нижнем положении. Сварка угловых и тавровых соединений. Сварка внахлест. Сварка замочных соединений. Сварка с разделкой кромок. Сварка труб встык. Врезка труб различных диаметров. Резка металла разной толщины. Резка труб, прутка и различных профилей. Выполнение комплексной квалификационной работы.
Промежуточная аттестация
Всего: 517

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета Расчет и проектирование сварных соединений и Технология электрической сварки плавлением.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- учебные пособия;
- образцы электродов;
- образцы сварных швов;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- технические средства обучения: компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика SOLDAMATIC 2.012

Оборудование сварочной мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочее место мастера п/о;
- рабочие кабины по количеству обучающихся;
- сварочный пост для ручной дуговой сварки;
- комплект инструментов и приспособлений сварщика: электрододержатель, сварочный кабель, маска-шлем, зубило, молоток, шаблон, клеймо, секач, щетка;
- аппаратура для электрической резки металлов;
- сварочные выпрямители;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- оборудование для нагрева: газопламенные горелки;
- вытяжка;
- средства индивидуальной защиты;
- аптечка.

Оборудование слесарной мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;

- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- средства индивидуальной защиты;
-аптечка.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд Академии имеет 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 и электронные издания

1.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). — DOI 10.12737/21176. - ISBN 978-5-8199-0732-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1778232

2.Овчинников, В. В. Технология производства сварных конструкций: учебное издание / Овчинников В.В. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

3.Сидоров, В. П. Теория и технология сварочных процессов. Сборник задач: практическое пособие / В. П. Сидоров. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-1550-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/133381

4.Черепахин, А. А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство: учебник для вузов / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07041-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537655

5.Черепахин, А. А. Подготовительные сварочные работы: учебник / А. А. Черепахин, Р. А. Латыпов, Л. П. Андреева [и др.]; под ред. А. А. Черепахина, Р. А. Латыпова. — Москва: КноРус, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-406-11574-9. — URL: https://book.ru/book/949273

3.2.2. Дополнительные источники

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2023. - 400 с.

2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2019. - 224 с.

3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2019. - 112 с.

4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2019. – 64 с.

5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2019. - 200 с.

6. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2022. - 240 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко: демонстрирует умение применять освоенные знания по разработке технологических процессов и выполнения проектирования производства сварных конструкций с заданными свойствами. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, (как в предыдущем случае), без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практики.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Регистрационный №26СП/40

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика 32

1.1. Цель и место профессионального модуля ПМ.03 Контроль качества сварочных работ в структуре образовательной программы 32

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 32

2. Структура и содержание профессионального модуля 36

2.1. Трудоемкость освоения модуля 36

2.2. Структура профессионального модуля 36

2.3. Примерное содержание профессионального модуля 37

3. Условия реализации профессионального модуля 39

3.1. Материально-техническое обеспечение 39

3.2. Учебно-методическое обеспечение 39

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 40

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Контроль качества сварочных работ».
Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код *ОК, ПК*	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;	-номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	-

	- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	-приемы структурирования информации; -формат оформления результатов поиска информации; -современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства;	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности,	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современную научную и профессиональную терминологию; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации; - основные этапы разработки и реализации проекта;	-

	определять источники финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта;		
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности;	
ПК 3.1	- производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов; - анализировать производственные ситуации, приводящие к дефектам сварных соединений, с учётом оперативного и комплексного подхода; - выявлять дефекты при металлографическом контроле; - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	- способы получения сварных соединений; - основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения; - причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях; - знание контрольно-измерительных приборов для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей устройств и систем;	- определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях; - определять виды и местонахождение дефектов с использованием визуально-измерительного контроля; - подбора устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками;
ПК 3.2	- выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь	- способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений;	- обоснованного выбора методов, оборудования, аппаратуры и приборов

	условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений; - заполнять документацию по контролю качества сварных соединений; - производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений; - определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером; - проводить испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов; - обеспечивать исправное состояние средств контроля; - умение производить поверку, настройку приборов; - читать принципиальные, электрические и монтажные схем;	- методы неразрушающего контроля сварных соединений; - методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций; - оборудование для контроля качества сварных соединений; - требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций; - контрольно-измерительные приборы и аппаратура и правила их применения; - требования нормативно-технической документации к оформлению приемо-сдаточной документации на изготовленную сварную конструкцию и выполненные сварочные работы;	для контроля металлов и сварных соединений; - оформления документации по контролю качества сварки; - использования измерительной техники, различных приборов для контроля качества;
ПК 3.3	- разрабатывать профилактические мероприятия по предупреждению дефектов сварных соединений и конструкций; - контролировать выполнение ремонта дефектных участков сварных соединений и изделий; - анализировать причины неисправностей и предлагать решения для их устранения;	- организационные и технические мероприятия по предупреждению дефектов сварных соединений; - меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях; - методики расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	разработки мероприятий по предупреждению дефектов сварных соединений

	- выявлять причины брака сварной продукции и разрабатывать меры по его предупреждению и ликвидации.	- причины возникновения дефектов в сварных соединениях; - способы устранения дефектов сварных соединений.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	84	36
Самостоятельная работа	4	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Консультация	4	
Промежуточная аттестация	8	-
Всего	**208**	**144**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 1. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	**86**	**36**	**84**	36	-	**4**		
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**	
	Производственная практика	**108**	**108**						**108**
	Консультация	**4**							
	Промежуточная аттестация	**8**							
	Всего:	**208**	**144**	**84**	**36**	**-**	**4**	**36**	**108**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.
Раздел 1. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	
МДК. 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	
Тема 1.1. Классификация дефектов и методы их нахождения	Содержание
	1. Классификация дефектов сварных соединений. Трещины. Полости. Твердые включения. Несплавления и непровары. Нарушения формы шва. Прочие дефекты.
	2. Напряжения и деформации деталей при сварке, наплавке. Влияние дефектов на работоспособность конструкции. Конструктивно-эксплуатационного и технологические факторы качества. Методы предотвращения дефектов формы шва.
	3. Радиационная дефектоскопия. Аппаратура для рентгеновского контроля. Ультразвуковая дефектоскопия. Технология ультразвукового контроля. Аппаратура для ультразвукового контроля.
	4. Магнитная дефектоскопия. Магнитные и электромагнитные методы контроля. Магнитопорошковый метод. Магнитографический метод
	5. Вихретоковая дефектоскопия. Контроль течеисканием. Капиллярная дефектоскопия. Методика капиллярной дефектоскопии
	6. Копрессионные методы. Жидкностные методы. Газовые метод Химические компрессионные методы ы. Манометрический метод
	7. Гелиевое течеискание. Инфракрасные газовые течеискатели. Картометрические течеискатели. Ультразвуковые течеискатели
	8. Вакуумный метод. Перспективы методов течеискания. Методы испытаний сварных соединений
	9. Механические испытания. Статические испытания. Динамические испытания.
	10. Испытания на ударный изгиб. Испытание на усталость (выносливость)
	11. Механическое испытание сварных швов
	12. Контроль качества основных сварочных материалов. Контроль качества вспомогательных сварочных материалов
	13. Металлографический графический анализ. Исследование макроструктуры сварного соединения
	14. Проба. Заготовка (Темплет). Образец. Шлиф. Подготовка образцов к шлифованию. Полирование микрошлифов. Химическое травление шлифов
	15. Метод отпечатков. Исследование микроструктуры сварного соединения.
	16. Химический спектральный анализ материал Определение уровня остаточных напряжений в сварных соединениях
	16. Стойкость метала против образования горячих трещин. Оценка склонности к образованию холодных трещин
	17. Оценка влияния термического цикла на структуру и свойства свариваемого метала. Расчетная оценка свариваемости по химическому составу конструкционных сталей
	18. Способы исправления дефектов. Устранение наружных дефектов контактной сварки.

	19. Правила безопасности при контроле качества сварных соединений
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
	В том числе практических и лабораторных работ
	1. Изучение влияния окалины, ржавчины и влаги на образование пор и трещин вметалле шва.
	2. Анализ, классификация, характеристика наружных дефектов сварного шва.
	3. Визуально – оптический контроль
	4. Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций
	5. Виды и средства технического контроля
	6. Определение поперечных и продольных укорочений и угловых деформаций присварке, наплавке.
	7. Дефекты и уровень дефектности сварных соединений
	8. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.
	9. Контроль качества сварных материалов.
	10. Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений. Выбор параметров.
	11. Влияние параметров сварки на размеры, форму и качество шва.
	12. Ультразвуковой контроль сварных соединений эхо- методом.
	13. Контроль сварных соединений методами магнитной и вихретоковой дефектоскопии
	14. Контроль сварных соединений методами капиллярной дефектоскопии
	15. Контроль герметичности сварных соединений
	16. Определение качества сварных соединений разрушающими методами
	17. Свариваемость металлов и методы оценки.
	18. Устранение дефектов сварки плавлением
	19. Анализ влияния отдельных параметров режима наплавки под флюсом на размеры иформу шва.
	20. Способы устранения дефектов электронно-лучевой сварки.
	21. Изучение влияния окалины, ржавчины и влаги на образование пор и трещин вметалле шва.
Учебная практика **Виды работ:** Организация рабочего места и правила безопасности труда при газовой сварке Подготовка газосварочного оборудования. Подготовка к работе сварочных горелок и газовых редукторов. Отработка приемов газовой сварки во всех пространственных положениях. Отработка приемов газовой сварки чугуна, цветных металлов и сплавов. Отработка приемов газовой сварки трубных соединений. Отработка приемов кислородной резки металлов. Отработка приемов кислородно-флюсовой резки деталей. Отработка приемов сварки конструкций из конструкционных и углеродистых сталей. Отработка приемов сварки различных конструкций во всех пространственных положениях. Применение безопасных методов выполнения сварочных работ. Выполнение комплексной работы.	
Производственная практика **Виды работ:** Техника безопасности на производстве. Сварка в нижнем положении. Сварка угловых и тавровых соединений.	

Сварка внахлест. Сварка замочных соединений. Сварка с разделкой кромок. Сварка труб встык. Врезка труб различных диаметров. Резка металла разной толщины. Резка труб, прутка и различных профилей. Выполнение комплексной квалификационной работы.	
Промежуточная аттестация	
Всего: 208	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие **Лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных соединений**

Оборудование лаборатории:
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:
- комплект мультимедийной техники.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд Академии имеет 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 и/или электронные издания

1. Латыпов, Р. А. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник / Р. А. Латыпов, А. А. Черепахин, Г. Р. Латыпова [и др.]; под ред. Р. А. Латыпова. — Москва: КноРус, 2023. — 201 с. — ISBN 978-5-406-11592-3. — URL: https://book.ru/book/949432

2. Овчинников, В. В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебное издание / Овчинников В.В. - Москва: Академия, 2023. - 224 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

3. Овчинников, В. В. Контроль качества сварных соединений: учебное издание / Овчинников В.В. - Москва: Академия, 2023. - 240 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст: электронный

4. 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. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1903607

5.Черепахин, А. А. Дефекты и способы испытания сварных швов: учебник / А. А. Черепахин, Р. А. Латыпов, Г. Р. Латыпова [и др.] ; под ред. А. А. Черепахина, Р. А. Латыпова.

— Москва: КноРус, 2023. — 158 с. — ISBN 978-5-406-10638-9. — URL: https://book.ru/book/946788

3.2.2. Дополнительные источники

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2023. - 400 с.

2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2019. - 224 с.

3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2019. - 112 с.

4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2019. – 64 с.

5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2019. - 200 с.

6. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2022. - 240 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ОК, ПК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко: демонстрирует умение применять освоенные знания по контролю качества сварочных работ. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, (как в предыдущем случае), без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях, оценка результатов прохождения практических и лабораторных занятий, практик.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА СБОРОЧНО-СВАРОЧНОМ УЧАСТКЕ

Регистрационный №26СП/41

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика 43

1.1. Цель и место профессионального модуля ПМ.04 Организация и планирование сварочного производства работ на сборочно-сварочном участке в структуре образовательной программы 43

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 43

2. Структура и содержание профессионального модуля 48

2.1. Трудоемкость освоения модуля 48

2.2. Структура профессионального модуля 48

2.3. Примерное содержание профессионального модуля 49

2.4. Курсовой проект (работа) 51

3. Условия реализации профессионального модуля 52

3.1. Материально-техническое обеспечение 52

3.2. Учебно-методическое обеспечение 52

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 53

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА СБОРОЧНО-СВАРОЧНОМ УЧАСТКЕ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация и планирование сварочного производства работ на сборочно-сварочном участке».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ***ОК, ПК***	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - структуры плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;	-номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; -приемы структурирования информации;	-

	- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	- формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства;	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология -возможные траектории профессионального развития и самообразования -основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности -правила разработки презентации; -основные этапы разработки и реализации проекта;	-

	деятельности, определять источники финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта;		
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности;	
ПК 4.1	- разрабатывать текущую и перспективную планирующую документацию производственных работ на сварочном участке; - взаимодействовать с другими подразделениями, согласовывать действия;	- методы планирования и организации производственных работ; - правила постановки производственных задач; - нормативные правовые акты, методические материалы по вопросам организации управления производством, производственного планирования, учёта и анализа результатов производственно-хозяйственной деятельности; - методы определения специализации подразделений организации и производственных связей между ними, при	- текущего и перспективного планирования производственных работ;

		планировании производственных работ.	
ПК 4.2	- определять трудоемкость сварочных работ; - производить технологические расчеты, расчеты трудовых и материальных затрат; - рассчитывать нормы времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газопламенных работ;	- тарифную систему нормирования труда; - нормативы затрат труда на сварочном участке; - нормативы технологических расчетов и материальных затрат; - методику расчета времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газопламенных работ на сварочном участке; - нормативную документацию и справочную литературу для выбора материалов; - технологических режимов, оборудования, оснастки, контрольно-измерительных средств;	- выполнения технологических расчетов на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат;
ПК 4.3	- анализировать результаты производственной деятельности с выработкой рекомендаций по повышению эффективности производства; - формировать рабочие задания и инструкции к ним в соответствии с производственными задачами; - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность производства.	- принципы координации производственной деятельности; - формы организации сварочных работ; - основные нормативные документы, регламентирующие проведение сварочно-монтажных работ; - показатели, характеризующие эффективность производства; - принципы и методы бережливого производства	- анализа текущих производственных процессов, для разработки предложений по повышению эффективности производства; - применения методов и приемов организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации и автоматизации для повышения эффективности производства;
ПК 4.4	- составлять графики ППР оборудования сварочного производства; - оформлять приемо-сдаточную документацию; - проводить планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования;	- систему планирования технического обслуживания, текущего и капитального ремонта; - организационно-технические мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту оборудования сварочного производства; - порядок проведения проверок и приемо-	- организации ремонта и технического обслуживания сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта (ППР); - работы с измерительными

	- анализировать состояние оборудования для планирования ремонтных мероприятий; - настраивать электронные устройства и системы;	сдаточных испытаний сварочного оборудования; - параметры электрических схем и единицы их измерения;	приборами (мультиметр, осциллограф, токовые клещи и др.) для диагностики неисправностей и измерений параметров оборудования; - эксплуатации электрооборудования и механизмов технологических машин и аппаратов; - обеспечения безопасных условий труда и профилактики травматизма на участке по организации ремонта и технического обслуживания сварочных оборудования;
ПК 4.5	- разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на участке сварочных работ; - применять средства индивидуальной и коллективной защиты; - проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; - соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса; - оказывать первую помощь пострадавшим.	- методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов; - требования к организации рабочего места, его безопасному содержанию и экологичности; - нормативные документы, регламентирующие правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты при выполнении работ на сборочно-сварочном участке; - перечень вредных и опасных производственных факторов, которые могут воздействовать на работников при выполнении работ; - порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты	- обеспечения безопасных условий труда и профилактики травматизма на участке сборочно-сварочных работ; - проверки работоспособности и исправности сварочного оборудования;

		(специальная одежда, обувь и другие средства защиты); - правила эксплуатации сварочного оборудования и требования к его содержанию в исправном состоянии.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	84	24
Курсовая работа (проект)	20	
Самостоятельная работа	10	
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Консультация	4	-
Промежуточная аттестация	8	-
Всего	**214**	**132**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 1. Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке	**94**	**24**	**84**	64	**20**	**10**		
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**	
	Производственная практика	**72**	**72**						**72**
	Консультация	**4**							
	Промежуточная аттестация	**8**							
	Всего:	**214**	**132**	**84**	**64**	**20**	**10**	**36**	**72**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.
Раздел 1. Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке	
МДК. 04.01 Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке.	
Тема 1.1. Состав сборочно-сварочного цеха	**Содержание**
	1. Сборочно-сварочные цеха и их производственная связь с другими цехами завода. Подразделения сборочно-сварочного цеха. Производственные и вспомогательные отделения, их подразделения.
	2. Схема сборочно-сварочного цеха с продольным направлением производственного потока. Цех со смешанным направлением производственного потока.
	3.Последовательность разработки плана цеха. Элементы здания цеха и конструктивные решения, принятые при проектировании. Нормы технологического проектирования на ширину и высоту проекта, ширину проходов, проездов, ворота, полы, расстановку оборудования.
	В том числе практических и лабораторных работ
	1. Условные обозначения, принятые при оформлении планировки.
	2. Изучение схем построения сборочно-сварочных цехов с продольным направлением производственного потока.
	3. Изучение схем построения сборочно-сварочных цехов с продольно-поперечным направлением производственного потока.
	4. Изучение схем построения сборочно-сварочных цехов со смешанным направлением производственного потока.
	5. Проектирование здания цеха с использованием условных обозначений, принятых при планировке.
	6. Структура сварного соединения.
	7. Раскисление металла при сварке.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией*
Тема 1.2. Основные сведения о конструкции грузоподъемных и транспортных средств	**Содержание**
	1. Краны. Мостовые краны. Козловые краны. Полукозловые краны. Консольные стационарные поворотные краны.
	2. Аккумуляторные электротележки. Электротали. Тележка для транспортировки листов. Стапельная тележка с гидродомкратом
	3. Приспособления и устройства, используемые на грузоподъемных и транспортных средствах. Правила их обслуживания и эксплуатации, периодичность испытаний и проверки.
	4. Методика расчета ширины пролета при различном расположении мест складирования. Расчет высоты пролета и здания цеха.
	5. Складочные места. Определение их площади. Запасы материалов и их хранение.
	6. Выбор сварочного оборудования, технологической оснастки, инструмента. Расчет количества оборудования и рабочих мест. Определение коэффициента загрузки оборудования.
	7. График загрузки оборудования на участке. Размещение сборочно-сварочного оборудования в производственных помещениях.

	8. Основные требования безопасности. Нормативные документы. Особенности размещения и планировка бытовых помещений.
	9. Методика заполнения спецификации к планировке сборочно-сварочного участка. Планирование сборочно-сварочного участка для изготовления конкретного узла.
	В том числе практических и лабораторных работ
	1. Расчет высоты пролета и здания цеха.
	2. Выбор сварочного оборудования, технологической оснастки, инструмента.
	3. Определение площади складских мест.
	4. Выбор подъемно-транспортного оборудования в соответствии с объемом производства,планом цеха и конфигурацией изготавливаемых изделий.
	5. Расчет количества оборудования на сварочном участке при серийном типе производства.
	6. Размещение сборочно-сварочного оборудования на сварочном участке.
	7. Планирование сборочно-сварочного участка для изготовления конкретного узла.
Тема 1.3. Определение потребности в материалах и энергии.	**Содержание**
	1. Вспомогательные материалы. Основные материалы. Количество готовых деталей и полуфабрикатов.
	2. Годовая потребность в электродной проволоке, в электродах.
	3. Расход присадочной проволоки. Расход газов.
	4. Расход электроэнергии. Расход сжатого воздуха.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	1. Расчет количества готовых деталей и полуфабрикатов.
	2. Расчет присадочной проволоки.
	3. Расчет расхода электроэнергии.
	4. Расчет расхода сжатого воздуха.
	5. Расчёт количества годовая потребности в электродной проволоке, в электродах.
Тема 1. 4. Определение состава и численности работающих	**Содержание**
	1. Производственные рабочие и вспомогательные рабочие.
	2. Инженерно-технические работники (ИТР). Служащие – счетно-конторский персонал (СКП). Младший обслуживающий персонал (МОП).
	В том числе практических и лабораторных работ
	1. Определение состава работающих на сварочном участке.
	2. Определение численности работающих на сварочном участке.
Тема 1.5. Охрана труда	**Содержание**
	1. Производственные опасности при сварке. Мероприятия по борьбе с загрязнением воздуха.
	2. Меры предохранения от поражения электрическим током. Меры предохранения от излучения дуги и ожога.
	3. Меры безопасности при эксплуатации баллонов с защитным газом. Противопожарные мероприятия при сварке.

	4. Системы вентиляции на рабочих местах сборочно-сварочного участка. Освещение сборочно-сварочного участка.
	В том числе практических и лабораторных работ
	1. Расчет вентиляции на рабочих местах сборочно-сварочного участка.
	2. Расчет освещения сборочно-сварочного участка.
Учебная практика **Виды работ:** Организация рабочего места и правила безопасности труда при газовой сварке Подготовка газосварочного оборудования. Подготовка к работе сварочных горелок и газовых редукторов. Отработка приемов газовой сварки во всех пространственных положениях. Отработка приемов газовой сварки чугуна, цветных металлов и сплавов. Отработка приемов газовой сварки трубных соединений. Отработка приемов кислородной резки металлов. Отработка приемов кислородно-флюсовой резки деталей. Отработка приемов сварки конструкций из конструкционных и углеродистых сталей. Отработка приемов сварки различных конструкций во всех пространственных положениях. Применение безопасных методов выполнения сварочных работ. Выполнение комплексной работы.	
Производственная практика **Виды работ:** Техника безопасности на производстве. Сварка в нижнем положении. Сварка угловых и тавровых соединений. Сварка внахлест. Сварка замочных соединений. Сварка с разделкой кромок. Сварка труб встык. Врезка труб различных диаметров. Резка металла разной толщины. Резка труб, прутка и различных профилей. Выполнение комплексной квалификационной работы.	
Промежуточная аттестация	
Всего: 214	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия **учебного кабинета гуманитарных и социально-экономических дисциплин**, оснащенного оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стенды;

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением;
- МФУ;
- мультимедийный проектор.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд Академии имеет 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 электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные 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. — URL: https://book.ru/book/948316

2.Новицкий, Н. И., Организация производства. : учебное пособие / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. — Москва: КноРус, 2024. — 350 с. — ISBN 978-5-406-12598-4. — URL: https://book.ru/book/951815

3.Толкачева, И. М., Организация производства: учебник / И. М. Толкачева. — Москва: КноРус, 2022. — 354 с. — ISBN 978-5-406-10012-7. — URL: https://book.ru/book/945074

4.Черепахин, А. А. Технология сварочных работ: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539490

3.2.2. Дополнительные источники

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2023. - 400 с.

2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2019. - 224 с.

3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2019. - 112 с.

4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2019. – 64 с.

5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2019. - 200 с.

6. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2022. - 240 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ОК, ПК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3. ПК 4.4. ПК 4.5.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко: демонстрирует умение применять освоенные знания об организации и планировании работ на сборочно-сварном участке в соответствии с техническими регламентами и правилами техники безопасности. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, (как в предыдущем случае), без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы на занятиях, оценка результатов прохождения практик.