

ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по УР ГБПОУ
«СТАПМ им. Д.И. Козлова»
Н.В. Кривчун
«14» 06 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Разработка тех, процессов и проектирование изделий
для специальности среднего профессионального образования**

*Профессиональные модули
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 22.02.06 Сварочное производство*

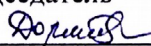
ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией

Специальностей:

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудо-
(по отраслям), 22.02.06 Сварочное производство
Профессий: 24.01.02 Электромонтажник авиационной
техники, 15.01.05 Сварщик (электросварочные
электрогазосварочные работы)

Председатель

 Дормидонтова В.А.

« 05 » _____ 06 _____ 2015 г.

Составитель: Дудов А.Н, преподаватель ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова».

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности *22.02.06 Сварочное производство*, утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от «21» апреля 2014 г. № 360).

Рабочая программа разработана с учетом профессионального стандарта «Сварщик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.11 2013 г. № 701н (Зарегистрированного в Минюсте России 13.02.2014 г. №31301), а также по итогам исследования квалификационных запросов со стороны предприятий/организаций регионального рынка труда.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению технических требований конкурса WorldSkills.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ учебных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-

правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *22.02.06 Сварочное производство* в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.06 Сварочное производство части освоения основного вида профессиональной деятельности: **разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

ПК 2.1 Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.2 Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК 2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, повышении квалификации и переподготовки рабочих по сварочному производству.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

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

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

иметь практический опыт:

Код	Наименование результата обучения
ПО 1	выполнения расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций;
ПО 2	проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
ПО 3	осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
ПО 4	оформления конструкторской, технологической и технической документации;
ПО 5	разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий

уметь:

Код	Наименование результата обучения
У 1	- пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами
У 2	- составлять схемы основных сварных соединений;
У 3	- проектировать различные виды сварных швов;
У 4	- составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
У 5	- производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
У 6	- производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки;
У 7	- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
У 8	- выбирать технологическую схему обработки;
У 9	- проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса

знать:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1	- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
Зн 2	- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;

Зн 3	- методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;
Зн 4	- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
Зн 5	- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
Зн 6	- классификацию сварных конструкций;
Зн 7	- типы и виды сварных соединений и сварных швов;
Зн 8	- классификацию нагрузок на сварные соединения;
Зн 9	- состав Единой системы технологической документации;
Зн 10	- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
Зн 11	- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

С целью приведения содержания рабочей программы профессионального модуля в соответствие с требованиями рынка труда осваиваются следующие трудовые действия, профессионального стандарта «Сварщик»:

Трудовые действия профессионального стандарта:

Код	Наименование результата обучения
ТД ₁ ПС	Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РД, настройка сварочного оборудования для РД с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей)
ТД ₂ ПС	Выполнение РД сложных и ответственных конструкции с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования
ТД ₃ ПС	Выполнение сварочных операций по технологии РАД и П ответственных конструкций в камерах с контролируемой атмосферой
ТД ₄ ПС	Выполнение частично механизированной сварки (наплавки) плавлением сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2.	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.
ПК 2.3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК 2.4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 2.5.	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 636 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 528 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 352 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 176 часов;

производственной практики по профилю специальности – 72 часов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1. - 2.2.	Раздел 1. Организация проектирования сварных конструкций	318	212	40	10	116		-	-
ПК 2..3. – 2..5.	Раздел 2. Организация проектирования технологических процессов	210	140	40	20	70		-	
	Учебная практика	36							36
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	72							72
Всего:		636	352	80	30	186		-	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1.Организация проектирования сварных конструкций				
МДК 02.01 Основы расчёта и проектирования сварных конструкций			318	
Тема 1.1. Методы расчёта прочности металлических узлов и конструкций	Содержание		24	
	1.	Этапы развития методов расчёта прочности	1	2
	2.	Ключевые проблемы прочности.	1	2
	3.	Этапы в развитии методов расчёта на прочность металлических изделий	1	2
	4.	Этапы в развитии методов расчёта на усталость металлических изделий	1	2
	5.	Гипотеза идеального упругого тела.	1	2
	6.	Принципы расчёта предельных нагрузок	1	2
	7.	Определение запаса прочности	1	2
	8.	Характеристика предельного состояния.	1	2
	9.	Расчётное сопротивление.	1	2
	10.	Метод расчёта по предельным состояниям	1	2
	11.	Теория надёжности.	1	2
	12.	Вероятностный метод расчёта конструкций	1	2
	13.	Расчёт прочности по допускаемым напряжениям.	1	2
	14.	Оценка прочности по коэффициентам запаса.	1	2
	15.	Расчёт конструкций по предельным состояниям.	1	2
	16.	Вероятностная оценка прочности.	1	2
	Лабораторные занятия		8	
	1	Лабораторная работа №1 Изучение проведения анализа сварных соединений и швов, исходя из заданных условий	4	3
	2	Лабораторная работа №2 Изучение проведения анализа концентрации напряжений в сварных конструкциях, исходя из заданных условий	4	3
	Самостоятельные работы		9	
	1	Особенности этапов развития методов расчёта прочности	2	2
	2	Особенности методов расчёта по предельным состояниям	2	2
3	Особенности теории надёжности.	1	2	

	4	Особенности вероятностного метода расчёта конструкций	1	2
	5	Особенности расчёта прочности по допускаемым напряжениям.	1	2
	6	Особенности оценки прочности по коэффициентам запаса.	1	2
	7	Особенности расчёта конструкций по предельным состояниям.	1	2
Тема 1.2. Расчёт и проектирование сварных соединений	Содержание		24	
	1.	Типы сварных соединений.	1	2
	2.	Механизм развития деформаций при сварке	1	2
	3	Механизм образования деформаций при прихватке	1	2
	4	Механизм образования напряжений при прихватке	1	2
	5	Механизм развития напряжений при сварке	1	2
	6.	Особенности явления концентрации напряжений.	1	2
	7.	Распределение напряжений в стыковых швах.	1	2
	8.	Распределение напряжений в соединениях с угловыми швами.	1	2
	9.	Распределение усилий в соединениях выполняемой контактной сваркой	1	2
	10.	Основные принципы оценки сварных соединений	1	2
	11.	Оценка стыковых соединений	1	2
	12.	Однорядные сварные соединения	1	2
	Лабораторные занятия		12	
	1	Лабораторная работа №3 Изучение расчёта и проектирование стыковых и угловых соединений на растяжение	4	3
	2	Лабораторная работа №4 Изучение расчёта тавровых и нахлёсточных сварных соединений на растяжение	4	3
	3	Лабораторная работа №5 Изучение расчёта напряжения соединений, выполненных контактной сваркой в односрезных и двухсрезных точках	4	3
	Самостоятельные работы		8	
	1	Особенности типов сварных соединений.	1	2
	2	Особенности явления концентрации напряжений.	1	2
	3	Особенности распределения напряжений в стыковых швах.	1	2
	4	Особенности оценки стыковых соединений	1	2
	5	Особенности одно- и многорядных сварных соединений	1	2
	6	Особенности остаточных сварочных напряжений.	1	2

	7	Особенности концентраций напряжений в сварных соединениях и узлах.	1	2
	8	Особенности усталостной прочности сварных соединений	1	2
Тема 1.3. Балочные конструкции	Содержание		46	
	1.	Общая характеристика балочных конструкций.	1	2
	2.	Нагружение составных балок.	1	2
	3.	Распределение нормальных напряжений	1	2
	4.	Процесс компоновки балки.	1	2
	5.	Процесс подбора сечения балки	1	2
	6.	Принцип равнопрочности в балках.	1	2
	7.	Расчёт изменения сечения балки	1	2
	8.	Оценка нормальных напряжений	1	2
	9.	Расчёт сварного соединения по принципу полярного момента инерции.	1	2
	10.	Поперечные рёбра прочности.	1	2
	11.	Продольные рёбра прочности	1	2
	12.	Соединение поясов механизированной сваркой.	1	2
	13.	Расчёт поясного соединения	1	2
	14.	Неподвижные части балок.	1	2
	15.	Расчёт напряжения в стыке балки	1	2
	16.	Преимущества балок замкнутого сечения.	1	2
	17.	Подвижные части балок.	1	2
	18.	Расчёт напряжения в поясе балки.	1	2
	19.	Расчёт тангенциальной опоры балки	1	2
	20.	Расчёт нагружения сечения коробчатой балки.	1	2
	21.	Расчёт нагружения сечения подкрановой балки	1	2
	22.	Компоновка и подбор сечения сварных блоков.	1	2
	23.	Изменение сечения балок.	1	2
	22.	Проверка прочности балки.	1	2

	25.	Общая устойчивость балки.	1	2
	26.	Местная устойчивость элементов балки	1	2
	27.	Соединение поясов автоматической сваркой.	1	2
	28.	Стыки балок.	1	2
	29.	Усиление стыка балки.	1	2
	30.	Опорные части балок.	1	2
	31.	Особенности проектирования балок замкнутого сечения	1	2
	32.	Распределение касательных напряжений	1	2
	33.	Оценка, касательных напряжений	1	2
	34.	Оценка местных напряжений	1	2
	35.	Оценка приведенных напряжений	1	2
	36.	Схема нагружения составных балок	1	2
	37.	Распределение нормальных напряжений в сечении балки при изгибе	1	2
	38.	Распределение касательных напряжений в сечении балки при изгибе	1	2
	Лабораторные занятия		8	
	1	Лабораторная работа №6 Изучение расчёта коробчатой сварной балки на прочность, устойчивость и прогиб	4	3
	2	Лабораторная работа №7 Изучение расчёта подкрановой сварной балки на прочность, устойчивость и прогиб	4	3
	Самостоятельные работы		16	
	1	Особенности процесса компоновки балки.	2	2
	2	Особенности поперечных рёбер прочности	2	2
	3	Особенности расчёта поясного соединения	2	2
	4	Особенности неподвижных частей балок.	2	2
	5	Особенности расчёта напряжения в стыке балки	2	2
	6	Особенности проектирования балок замкнутого сечения	2	2
	7	Особенности оценки местных напряжений	2	2
	8	Особенности распределения нормальных и касательных напряжений в сечении балки при изгибе	2	2
Тема 1.4. Сварные колонны и стойки	Содержание		22	
	1.	Общая характеристика колонн.	1	2
	2.	Расчёт сжатой колонны	1	2
	3.	Основные конструктивные части колонн.	1	2
	4.	Схемы нагружения колонн	1	2
	5.	Схема расчёта базы колонны.	1	2
	6.	Заводские стыки колонн.	1	2
	7.	Монтажные стыки колонн.	1	2
	8.	Последовательность расчёта оголовков колонн	1	2
	9.	Стыки колонн.	1	2
	10.	Балки колонн.	1	2
	11.	Оголовки колонн.	1	2

	12.	Расчёт колонн.	1	2
	13.	Расчёт стержня колонны	1	2
	14.	Конструирование стержня колонны	1	2
	Лабораторные занятия		8	
	1	Лабораторная работа №8 Изучение расчёта центрально-сжатой колонны на прочность, устойчивость и гибкость стержней	4	3
	2	Лабораторная работа №9 Изучение расчёта внецентренно сжатой колонны на прочность, устойчивость и гибкость стержней	4	3
	Самостоятельные работы		16	
	1	Особенности общей характеристики колонн.	2	2
	2	Особенности расчёта сжатой колонны	2	2
	3	Особенности схемы нагружения колонн	2	2
	4	Особенности схемы расчёта базы колонны.	2	2
	5	Особенности последовательности расчёта оголовков колонн	2	2
	6	Особенности последовательности расчёта стыков колонн	2	2
	7	Особенности балок колонн.	2	2
	8	Особенности расчёта стержня колонн	2	2
Тема 1.5. Сварные фермы	Содержание		30	
	1.	Общие сведения о сварных фермах.	1	2
	2.	Силовые факторы.	1	2
	3.	Принцип классификации решетчатых конструкций	1	2
	4.	Особенности подбора растянутых стержней ферм	1	2
	5.	Схема расчёта сварных соединений элементов ферм	1	2
	6.	Последовательность расчёта ферм.	1	2
	7.	Особенности проектирования элементов типовых ферм	1	2
	8.	Фермы с замкнутыми сечениями стержней	1	2
	9.	Основные принципы расчёта сварных ферм.	1	2
	10.	Особенности подбора сечения сжатых стержней ферм	1	2
	11.	Основные принципы конструирования сварных ферм.	1	2
	12.	Элементы плоской фермы	1	2
	13.	Конструкции ферм по очертанию поясов	1	2
	14.	Конструкции ферм по типу решетки	1	2
	15.	Основные параметры строительной и крановой ферм	1	2
	16.	Схема передачи нагрузок на фермы	1	2
	17.	Схема усилий в раскосах и стойках фермы с параллельными поясами	1	2
	18.	Определение расчетных длин стержней фермы	1	2
	19.	Местный изгиб пояса	1	2
	20.	Схема расчета опорного узла фермы	1	2
	21.	Узел фермы, усиленный планками	1	2
	22.	Узел фермы с раскосами из прокатных уголков	1	2
	Лабораторные занятия		8	

	1	Лабораторная работа №10 Изучение конструирования узлов ферм с учётом установленного ассортимента профилей и общих конструктивных требований	4	3
	2	Лабораторная работа №11 Изучение расчёта сварной фермы на прочность и устойчивость стержней	4	3
	Самостоятельные работы		16	
	1	Особенности подбора растянутых стержней ферм	2	2
	2	Особенности схемы расчёта сварных соединений элементов ферм	2	2
	3	Особенности Фермы с замкнутыми сечениями стержней	2	2
	4	Особенности основных принципов расчёта сварных ферм.	2	2
	5	Особенности конструкции ферм по очертанию поясов и типу решетки	2	2
	6	Особенности основных параметров строительной и крановой ферм	2	2
	7	Особенности схемы расчета опорного узла фермы	2	2
	8	Особенности узла фермы усиленной планками	2	2
Тема 1.6. Листовые (оболочковые) конструкции	Содержание		19	
	1.	Общие сведения о листовых конструкциях.	1	2
	2.	Элементы теории расчёта тонких оболочек.	1	2
	3.	Классификация листовых конструкций по характеру работы	1	2
	4.	Безмоментная теория расчёта оболочек	1	2
	5.	Основные конструктивные элементы вертикального резервуара.	1	2
	6.	Схемы выполнения сварных соединений резервуара	1	2
	7.	Проектирование листовых конструкций.	1	2
	8.	Схемы конструктивного оформления днищ транспортных цистерн.	1	2
	9.	Расчёт цистерн на прочность	1	2
	10.	Схемы расчёта каплевидного резервуаров	1	2
	11.	Особенности сварных трубопроводов и расчет их соединений.	1	2
	Лабораторные занятия		8	
	1	Лабораторная работа №12 Изучение расчёта сварной оболочки на прочность, исходя из заданных условий	4	3
	2	Лабораторная работа №13 Изучение расчёта надземного трубопровода на прочность и устойчивость	4	3
	Самостоятельные работы		14	
	1	Особенности безмоментной теории расчёта оболочек	2	2
	2	Особенности элементов теории расчёта тонких оболочек.	2	2
	3	Особенности расчёта цистерн на прочность	2	2
	4	Особенности схемы расчёта каплевидных резервуаров	2	2
	5	Особенности горизонтальных цилиндрических резервуаров.	2	2
	6	Особенности сферических резервуаров.	2	2
	7	Конструктивные особенности сварных труб	2	2

Тема 1.7. Сварные детали и узлы машин	Содержание		20	
	1.	Применение сварных конструкций в деталях машин	1	2
	2	Применение сварных конструкций в узлах машин	1	2
	3	Сварные конструкции применяемые в отрасли тяжелого машиностроения.	1	2
	4	Применение сварки в среднем машиностроении	1	2
	5.	Особенности сварных конструкций	1	2
	6.	Схемы расчёта сварного барабана	1	2
	7.	Схемы расчёта зубчатых шкивов	1	2
	8.	Сварные барабаны.	1	2
	9.	Сварные зубчатые колёса.	1	2
	10	Сварные шкивы.	1	
	Лабораторные занятия		10	
	1-2.	Лабораторная работа №14 Изучение расчёта сварного бункера на прочность, исходя из заданных условий	4	3
	3-4..	Лабораторная работа №15 Изучение расчёта сварной детали на прочность, исходя из заданных условий	4	3
	Самостоятельные работы		14	
	1	Особенности применения сварных конструкций в деталях машин	2	2
	2	Особенности применения сварных конструкций в узлах машин	2	2
	3	Особенности применения сварки в среднем машиностроении	2	2
	4	Особенности сварных конструкций	2	2
	5	Особенности сварных барабанов.	2	2
	6	Особенности сварных зубчатых шкивоф.	2	2
	7	Особенности схемы расчёта зубчатых колёс	2	2
Раздел 2. Организация проектирования технологических процессов			210	
МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов			139	
Тема 2.1. Классификация сварных конструкций и технология изготовления сварных конструкций	Содержание		25	
	1.	Принципы классификаций сварных конструкций.	1	2
	2.	Материалы для изготовления сварных конструкций.	1	2
	3.	Детали для изготовления сварных конструкций.	1	2
	4.	Свариваемость металлов	1	2
	5.	Выбор и обоснование заготовительных операций.	1	
	6.	Разметка, рубка, штамповка, огневые виды работ в зависимости от материала, размеров деталей, типа производства	1	2
	7.	Анализ сварных конструкций на технологичность	1	2

	8.	Выбор и обоснование способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки	1	2
	9.	Последовательность сборки и составление схемы, описание сборки	1	2
	10..	Требования, предъявляемые к сварным конструкциям.	1	2
	11.	Разбивка свариваемых конструкций на подузлы.	1	2
	12.	Способы сборки различных типов конструкций	1	2
	13.	Оборудование, применяемое для сборки и сварки.	1	2
	14.	Описание оборудования и принципы его работы.	1	2
	15.	Основные характеристики сварочных материалов.	1	2
	16.	Определение расхода сварочных материалов и электроэнергии.	1	2
	17.	Выбор электродов.	1	2
	18.	Выбор присадочной проволоки, защитных материалов (флюсов, газов).	1	2
	19.	Основные нормативные документы по сварочным материалам	1	2
	20.	Параметры режима сварки.	1	2
	21	Способы определения режима сварки: аналитический, табличный, по графикам, экспериментальный расчетный	1	2
		Лабораторные работы	4	
	1	Лабораторная работа №1 Выбор и расчет режима сварки аналитическим и экспериментальным расчётным способом	4	3
		Самостоятельные работы	16	
	1	Особенность принципов классификаций сварных конструкций.	2	2
	2	Особенность материалов для изготовления сварных конструкций.	2	2
	3	Особенность деталей для изготовления сварных конструкций.	2	2
	4	Особенность свариваемости металлов	2	2
	5	Особенности выбора и обоснование заготовительных операций.	2	2
	6	Особенности разметки, рубки, штамповки, огневые виды работ в зависимости от материала, размеров деталей, типа производства	2	2
	7	Особенности выбора электродов.	2	2
	8	Особенности выбора присадочной проволоки, защитных материалов (флюсов, газов).	2	2
Тема 2.2 Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций		Содержание	55	
	1.	Технические условия на изготовление сварных конструкций.	1	2
	2.	Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции	1	2
	3.	Оценка технологичности сварной конструкции	1	2
	4.	Трудоемкость изготовления конструкции.	1	2
	5.	Эффективность использования материалов.	1	2
	6.	Экономия времени на изготовление сварной конструкции	1	2
	7.	Последовательность технологических операций.	1	2

8.	Разбивка конструкции отдельные технологические узлов	1	2
9.	Эскизная проработка специальных приспособлений и оснастки	1	2
10.	Этапы рабочего проектирования.	1	2
11.	Разработка технологических карт.	1	2
12.	Описание технологических приёмов.	1	2
13.	Требования к качеству сварных конструкций.	1	2
14.	Методы проверки точности соединений готовой конструкции	1	2
15.	Этапы разработки сварной конструкции.	1	2
16.	Разработка технологических операций	1	2
17.	Классификация видов нормативных документов	1	2
18.	Разработка вычислительных работ с использованием информационно-компьютерных технологий во время проектирования технологических процессов.	1	2
19.	Разработка проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	1	2
20.	Технологичность изготовления сварных конструкций.	1	2
21.	Общие принципы проектирования технологических процессов сварки	1	2
22.	Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций	1	2
23.	Классификация технологических процессов	1	2
24.	Перспективный технологический процесс.	1	2
25.	Расчёты ожидаемых сварочных напряжений	1	2
26.	Расчеты ожидаемых сварочных деформаций	1	2
27.	Сравнительная оценка разработанных вариантов технологий	1	2
Лабораторные работы		28	
1	Лабораторная работа № 2 Разработки схем сборки и сварки различных конструкций, исходя из заданных условий	4	3
2	Лабораторная работа №3 Проведение анализа технологичности конструкции, исходя из заданных условий	4	3
3	Лабораторная работа №4 Проведение анализа технических условий на основные и вспомогательные материалы, исходя из заданных условий	4	3
4	Лабораторная работа №5 Проведение сравнительного анализа и подбора материала для изготовления конструкции, исходя из заданных условий	4	3
5	Лабораторная работа №6 Оформление карты технологического процесса сборки, исходя из заданных условий	4	3
6	Лабораторная работа №7 Оформление карты технологического процесса сварки, исходя из заданных условий	4	3
7	Лабораторная работа №8 Расчет уровня и степени механизации процесса сборки и сварки	4	3
Самостоятельные работы		18	
1	Особенности оценки технологичности сварной конструкции	2	2
2	Особенность трудоемкости изготовления конструкции.	2	2
3	Особенность эффективности использования материалов.	2	2

	4	Особенность экономии времени	2	2
	5	Особенность технологичности изготовления сварных конструкций.	2	2
	6	Особенности общих принципов проектирования технологических процессов сварки	2	2
	7	Особенности классификации технологических процессов	2	2
	8	Особенности перспективного технологического процесса.	2	2
	9	Особенность расчета ожидаемых сварочных деформаций	2	2
Тема 2.3 Технологические особенности изготовления сварных конструкций	Содержание		19	
	1.	Термическая обработка сварных конструкций.	1	2
	2.	Виды термической обработки.	1	2
	3.	Среда нагрева.	1	2
	4.	Выбор видов термической обработки сварных конструкций	1	2
	5.	Выбор параметров режима термической обработки сварных конструкций	1	2
	6.	Классификация режимов термообработки	1	2
	7.	Технические условия на изготовление и приёмку конструкций	1	2
	8.	Назначение и условия эксплуатации приспособлений	1	2
	9.	Стягивающие и распорные устройства	1	2
	10.	Прижимы.	1	2
	11.	Фиксаторы.	1	2
	12.	Установочные поверхности и детали.	1	2
	13.	Приспособления мелкосерийного производства	1	2
	14.	Типовые приспособления серийного производства	1	2
	15.	Сварка конструкций из цветных металлов и сплавов	1	2
	Лабораторные работы		4	
	1.	Лабораторная работа №9 Изучения особенности проектирования сборочных приспособлениях	4	3
	Самостоятельные работы		18	
	1	Особенности видов термической обработки.	2	2
	2	Особенность среды нагрева.	2	2
	3	Особенности выбора видов и параметров режима термической обработки сварных конструкций	2	2
	4	Классификация режимов термообработки	2	2
	5	Особенности стягивающих и распорных устройств	2	2
	6	Прижимы.	2	2
	7	Особенности приспособления мелкосерийного производства	2	2
	8	Особенности типовых приспособления серийного производства	2	2
	9	Особенность сварки конструкций из цветных металлов и сплавов	2	2
Тема 2.4 Основы проектирования цехов и участков сварочного	Содержание		11	
	1	Структура сборочно-сварочного цеха.	1	2
	2	Склад готовой продукции	1	2

производства	3	Отделение сборки и сварки.	1	2
	4	Комплектация.	1	2
	5	Заготовительное производство.	1	2
	6	Планировка участков сборочно-сварочного цеха.	1	2
	7	Схема цеха с петлевым направлением производственного потока	1	2
	Лабораторные работы		4	
	1	Лабораторная работа № 10 Планирование размещение основного и вспомогательного сборочно-сварочного оборудования в производственных помещениях	4	3
	Самостоятельные работы		18	2
	1	Особенность отделения сборки и сварки.	2	2
	2	Особенность заготовительного производства.	2	2
	3	Особенность планировки участков сборочно-сварочного цеха.	2	2
	4	Особенность схемы цеха с петлевым направлением производственного потока	2	2
	5	Особенность схемы цеха для производства сложных однотипных конструкций.	2	2
	6	Особенность схемы цеха с продольным направлением производственного потока.	2	2
	7	Особенности нанесения магистральных проездов.	2	2
	8	Особенность планировки размещения оборудования на участках.	2	2
	9	Особенность транспортных операции в сварочном производстве.	2	2
		Курсовое проектирование	30	3
	Учебная практика		36	
	Производственная практика		72	
Виды работ:				
Подготовка сборка и сварка деталей рамы				
Подготовка сборка и сварка деталей фермы				
Подготовка сборка и сварка деталей цистерны				
Подготовка сборка и сварка деталей каркаса				
Подготовка сборка и сварка деталей кабины				
Подготовка сборка и сварка деталей стойки				
Подготовка сборка и сварка деталей компенсатора				
Подготовка сборка и сварка деталей цилиндрической емкости				
Подготовка сборка и сварка деталей трубной конструкции				
Подготовка сборка и сварка деталей квадратного бака				
Подготовка сборка и сварка деталей кронштейна				
Подготовка сборка и сварка деталей подпорки				
Подготовка сборка и сварка деталей основания				
Подготовка сборка и сварка деталей опоры				
Подготовка сборка и сварка деталей крепежного элемента				
Подготовка сборка и сварка деталей фланцевых соединений труб				
Подготовка сборка и сварка деталей подставки				
Подготовка сборка и сварка деталей колонны				

Подготовка сборки и сварка деталей регистра отопления		
Подготовка сборки и сварка деталей поручня		
Подготовка сборки и сварка деталей эстакады		
Подготовка сборки и сварка деталей заливной формы		
Подготовка сборки и сварка деталей барабана котла		
Подготовка сборки и сварка деталей поддона		
Подготовка сборки и сварка деталей прямоугольной емкости		
Подготовка сборки и сварка деталей ковша		
Подготовка сборки и сварка деталей сейфа		
Подготовка сборки и сварка деталей каркаса ангара		
Подготовка сборки и сварка деталей качелей		
Подготовка сборки и сварка деталей распределительного шкафа		
Подготовка сборки и сварка деталей пожарного щита		
Подготовка сборки и сварка деталей каркаса навеса		
Подготовка сборки и сварка деталей подиума		
Подготовка сборки и сварка деталей двери		
Подготовка сборки и сварка деталей радиатора		
Подготовка сборки и сварка деталей оградительного щита		
Подготовка сборки и сварка деталей вентиляционного шкафа		
Подготовка сборки и сварка деталей тумбы		
Подготовка сборки и сварка деталей балки		
Подготовка сборки и сварка деталей бункера		
Всего	636	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений» и лабораторий «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»; «Технологии электрической сварки плавлением», «Оборудования для электрической сварки плавлением», «Информационных технологий в профессиональной деятельности», слесарных и сварочных мастерских.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии машиностроения).

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Оборудование для электрической сварки плавлением:

Сварочные приспособления, сварочные автоматы и полуавтоматы, оборудование для ручной дуговой сварки, наборы заготовок, инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности:

компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной:

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

2. Сварочной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- сварочные приспособления, сварочные автоматы и полуавтоматы;
- наборы инструментов;
- приспособления;
- заготовки.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Блинов А.Н. Организация и производство сварочно-монтажных работ: учебник для студ. сред. проф. образования /А.Н. Блинов, В.К.Лялин В . - М.: Машиностроение, 1993.
2. Блинов А.Н. Сварные конструкции: Справочник. - М.: Машиностроение, 1995.
3. Куркин С.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве : учеб. пособие /С.А. Куркин, Г.А.Николаев. - М.: Высшая школа, 2001.
4. Куркин С.А. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций: Атлас / С.А.Куркин, В.М.Ховов, А.М.Рыбчук . - М.: Высшая школа, 2001.
5. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для студ. сред. проф. образования. /Б.Г.Маслов, А.П. Выборнов. - М.: Академия,2010.
6. Николаев Г.А.Сварка в машиностроении: Справочник: - М.: Машиностроение, 1995.
7. Овчинников В.В. Расчёт и проектирование сварных конструкций: практикум для студ. сред. проф. образования. – М.: Академия,2010.
8. Рыжков Н.И. Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении : учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1995.

- 1.Виноградов В.С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1993.
2. Катаев А.М. Справочная книга сварщика: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1995.
3. Куркин С.А.Проектирование сварных конструкций в машиностроении: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1995.
4. Корольков М.П. Современные методы термической обработки сварных соединений : учеб. пособие /М.П. Корольков, М.В.Ханапетов . - М.: Высшая школа, 2007.
5. Силантьева Н.А.Техническое нормирование труда в машиностроении : учеб. пособие / Н.А.Силантьева, В.Г.Малиновский. - М.: Машиностроение, 1995.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система «Консультант Плюс»/ правовые ресурсы; обзор изменений законодательства

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся в учебных аудиториях и лабораториях, оснащённых необходимым учебным, методическим, информационным, программным обеспечением.

В преподавании профессионального модуля предусматривается в целях реализации компетентного подхода использование активных и интерактивных форм проведения занятий: игровые технологии, тренинги, групповые дискуссии, разбор конкретных производственных ситуаций, кейс-технологии, рейтинговая технология оценки знаний обучающихся, информационно-коммуникативные технологии.

Консультации для обучающихся очной формы получения образования предусматриваются в объёме 100 часов на учебную группу на каждый учебный год, в том числе в период реализации среднего (полного) общего образования для лиц, обучающихся на базе основного общего образования. Консультационная помощь осуществляется в индивидуальной, групповой, устной, письменной формах.

Освоению данного модуля предшествует изучение дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического цикла: «Основы философии», «История», «Психология общения», «Иностранный язык», «Физическая культура».

Математического и общего естественнонаучного цикла: «Математика», «Физика», «Информатика».

Профессионального цикла: «Техническая механика», «Инженерная графика», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Безопасность жизнедеятельности».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно педагогический состав: должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Мастера: должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	-применяет основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки, обработки металлов; -обосновывает использование нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; -проектирует различные виды сварных швов	структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	-рассчитывает и конструирует сварные соединения и конструкции с заданными свойствами; -составляет схемы основных сварных соединений; -применяет методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения	структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	- обосновывает взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций; - применяет методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов	структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	-разрабатывает маршрутные и операционные технологические процессы; -проводит технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;	структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка

	-обосновывает применение Единой системы технологической документации	
Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	-демонстрирует оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-обосновывает выбор методов и способов выполнения профессиональных задач	Тестирование, структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-решает проблемы в стандартных и нестандартных ситуациях	Тестирование, структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-обосновывает поиск и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач;	Тестирование, структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Использовать информационно-	- оформляет документы, используя	Тестирование, структурированное наблюдение;

коммуникативные технологии в профессиональной деятельности	информационную систему «ИРБИС»	сравнение с эталоном; экспертная оценка
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- обосновывает выбор методов и способов работы в коллективе и в команде	Тестирование, структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	-обосновывает необходимость заниматься самообразованием и повышением квалификации	Тестирование, структурированное наблюдение; сравнение с эталоном; экспертная оценка