



Министерство общего и профессионального образования
Ростовской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Ростовский колледж металлообработки и автосервиса»
(ГБПОУ РО «РКМиА»)

ОПОП по специальности 22.02.06 Сварочное производство

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ РО «РКМиА»

М. Н. Греховодова

_____ Подпись

« ____ » _____ 2022 г.

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

2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Работодатель: _____
должность, организация

_____ / _____ / «__» _____ 20__ г.
Подпись Ф.И.О

МП

Работодатель: _____
должность, организация

_____ / _____ / «__» _____ 20__ г.
Подпись Ф.И.О

МП

Программа рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии «Технических дисциплин» протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Председатель ЦМК _____ А.А. Федорченко

Программа профессионального модуля разработана на основе:

- Требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство (утв. [приказом](#) Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 360, зарегистрированного в Минюсте 27 июня 2014 г. № 32877);

- Учебного плана ГБПОУ РО «РКМиА» по специальности 22.02.06 Сварочное производство пр. № _____

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский колледж металлообработки и авто-сервиса»

Разработчики: Яцкая Дарья Сергеевна, преподаватель ГБПОУ РО «РКМиА»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий и, соответствующие ему, общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций и личностных результатов

Код	Наименование результата обучения
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Код ЛР	Личностные результаты реализации программы воспитания
ЛР 1	Осознание себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявление активной гражданской позиции, демонстрация приверженности принципам честности, порядочности, открытости, экономическая активность и участие в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивное взаимодействие и участие в деятельности общественных организаций
ЛР 3	Соблюдение норм правопорядка, следование идеалам гражданского общества, обеспечение безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльность к установкам и проявлениям представителей субкультур, способность отличать их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрация неприятия и умение предупреждать социально опасное поведение окружающих
ЛР 4	Проявление и демонстрация уважения к людям труда, осознание ценности собственного труда. Стремление к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа»
ЛР 5	Демонстрация приверженности к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 6	Проявление уважения к людям старшего поколения и готовность к участию в

	социальной поддержке и волонтерских движениях
ЛР 7	Осознание приоритетной ценности личности человека; уважение собственной и чужую уникальности в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявление и демонстрирование уважения к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастность к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 9	Соблюдение и пропаганда правил здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждение либо преодоление зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохранение психологической устойчивости в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 10	Забота о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 11	Проявление уважения к эстетическим ценностям, обладание основами эстетической культуры
ЛР 12	Принятие семейных ценностей, готовность к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирование неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами РФ (Ростовская область)	
ЛР 13	Осознание себя членом общества на региональном и локальном уровнях, который имеет представление о Ростовской области как субъекте Российской Федерации, роли региона в жизни страны;
ЛР 14	Принятие и понимание целей и задач социально-экономического развития донского региона, готовность работать на их достижение, стремление к повышению конкурентоспособности Ростовской области в национальном и мировом масштабах;
ЛР 15	Осознание единства пространства донского края как единой среды обитания всех населяющих ее национальностей и народов, определяющей общность их исторических судеб; уважение религиозных убеждений и традиций народов, проживающих на территории Ростовской области;
ЛР 16	Демонстрация уровня подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс;
ЛР 17	Способность работать в мультикультурных и мультиязычных средах, владеть навыками междисциплинарного общения в условиях постепенного формирования глобального рынка труда посредством развития международных стандартов найма и повышения мобильности трудовых ресурсов;
ЛР 18	Проявление эмоционально-ценностного отношения к природным богатствам донского края, их сохранению и рациональному природопользованию;
ЛР 19	Демонстрирование навыков позитивной социально-культурной деятельности по развитию молодежного самоуправления (молодежные правительства, парламенты, студенческие советы, трудовые коллективы и др.), качества гармонично развитого молодого человека, его профессиональных и творческих достижений;
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
ЛР 20	Признание ценности непрерывного образования, необходимость постоянного совершенствования и саморазвития; управление собственным профессиональ-

	ным развитием, рефлексивное оценивание собственного жизненного и профессионального опыта.
ЛР 21	Открытость к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
ЛР 22	Демонстрация навыков креативного мышления, применения нестандартных методов в решении возникающих проблем; готовность в создании и реализации новых проектов, исследовательских задач
ЛР 23	Умение брать на себя ответственность за результат выполненной работы
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
ЛР 24	Демонстрация готовности и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 25	Проявление сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 26	Проявление гражданского отношения к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 27	Принятие основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применение опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности
ЛР 28	Проявление ценностного отношения к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Разработка технологических процессов и проектирование изделий
ПК 2.1.	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2.	Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций
ПК 2.3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК 2.4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию
ПК 2.5.	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:¹

<p>Иметь практический опыт</p>	<p>- выполнения расчетов и конструирования сварных соединений и конструкций; проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами; осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса; оформления конструкторской, технологической и технической документации; разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий; <i>*Анализ конструкторской и производственно-технологической документации по сварочному производству Анализ плана (графика) производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) Определение технологических режимов и параметров сварки простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов Расчет технически обоснованных норм времени (выработки) Расчет норм расхода сварочных материалов, инструмента и электроэнергии для сварки простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов Разработка технических заданий для проектирования приспособлений, оснастки, специального инструмента Разработка инструкций по эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки Разработка технологической документации на сварку простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов в соответствии с нормативными документами Разработка рабочей документации (графики работ, инструкции, сметы, заявки на сварочные материалы и инструмент) Разработка мероприятий по охране труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности</i></p>
<p>Уметь</p>	<p>пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; составлять схемы основных сварных соединений; проектировать различные виды сварных швов; составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения; производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций; производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; выбирать технологическую схему обработки; проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;</p>

¹ Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

	<p><i>*Производить выбор и апробацию технологических режимов и параметров сварки</i></p> <p><i>Производить настройку и регулировку сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки</i></p> <p><i>Выполнять расчеты норм расхода сварочных материалов, инструмента и электроэнергии, норм времени (выработки)</i></p> <p><i>Оформлять технологическую и рабочую документацию и инструкции для выполнения работ по производству (изготовлению, монтажу, ремонту, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) и эффективной эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования</i></p> <p><i>Оформлять изменения в технологической документации для корректировки технологических режимов и параметров сварки по результатам апробации</i></p>
Знать	<p>основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;</p> <p>правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;</p> <p>методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;</p> <p>закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;</p> <p>методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;</p> <p>классификацию сварных конструкций;</p> <p>типы и виды сварных соединений и сварных швов;</p> <p>классификацию нагрузок на сварные соединения;</p> <p>состав Единой системы технологической документации;</p> <p>методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;</p> <p>основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.</p> <p><i>*Требования единой системы технологической документации</i></p> <p><i>Технология производства сварных конструкций (изделий, продукции) различного назначения</i></p> <p><i>Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, принципы работы и правила эксплуатации оборудования, применяемого в сварочном производстве</i></p> <p><i>Система планово-предупредительных ремонтов сварочного оборудования</i></p> <p><i>Методы расчета экономической эффективности от внедрения новой техники и прогрессивной технологии, рационализаторских предложений и изобретений</i></p> <p><i>Методы расчета норм выработки, расхода сварочных материалов, инструмента</i></p> <p><i>Формы учетной и исполнительной документации по сварочному производству</i></p> <p><i>Отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций (изделий, продукции)</i></p> <p><i>Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, обозначение их на чертежах</i></p> <p><i>Способы подготовки кромок соединения для сварки</i></p> <p><i>Технологические процессы производства сварных</i></p>

	<p><i>конструкций (изделий, продукции)</i> <i>Причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в сварной продукции и меры их предупреждения</i> <i>Методика поведения визуального и измерительного контроля сварных соединений</i> <i>Дефекты при сварке, причины возникновения, способы их предупреждения и устранения</i> <i>Правила приемки сварочных работ</i> <i>Требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности</i> <i>Нормы труда и сдельные расценки, установленные для подчиненных специалистов</i> <i>Положения по оплате труда</i> <i>Основы экономики и управления производством</i> <i>Правила внутреннего трудового распорядка</i></p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 836

в том числе в форме практической подготовки – 332

Из них на освоение МДК – 584

в том числе самостоятельная работа – 220

практики, в том числе производственная – 144

курсовых работ – 20 часов

Промежуточная аттестация – 13

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час.									
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа ²
				Обучение по МДК				Практики			
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная	Консультации ³	
Промежут. аттест.	Лаборат. и практ. занятий	Курсовых работ (проектов) ⁴									
1	2	3	4	5	6	7 ⁴⁰	8	9	10	11	12
ПК 2.1.-2.5. ОК 02.-06,08.	Раздел 1 МДК 02.01 Основы расчёта и проектирования сварных конструкций	405	332	270	6	120	20	-	144	X	135
	Раздел 2 МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов	255		170	6	68	-			X	85
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144									
	Промежуточная аттестация	1							144		220

2.2. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и Практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	
Раздел 1. Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций		405	
МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций		270	
Тема 02.01.01 Виды сварных соединений и типы сварных швов	Содержание учебного материала:		
	1	Типы сварных соединений. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Сварные швы, их условные обозначения. ГОСТ на швы.	
	2	Определение сварных швов: классификация (по виду сварного соединения, геометрическому очертанию шва, по положению в пространстве, по протяженности, по условиям работы), характеристики	
	3	Обозначение сварных швов на чертежах в соответствии с ГОСТом Понятие о расчете сварных соединений на прочность	
	4.	<i>Технология производства сварных конструкций (изделий, продукции) различного назначения*</i>	
	5.	<i>Требования единой системы технологической документации*</i>	
	6.	Контрольная работа	
	Практические занятия		10
	1	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72) Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов, сварных соединений.	
2	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80). Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.		

	3	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76). Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.	
	4	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80) Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.	
	5	Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже.	
Тема 02.01.02. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях	Содержание учебного материала:		20
	1	Работа тавровых соединений, выполненных угловыми швами, комбинированных соединений.	
	2	Распределение напряжений в швах.	
	3	Термическое влияние сварки на соединения: температурные напряжения и деформации при сварке.	
	4	Влияние сварочных деформаций и напряжений на несущую способность сварных соединений и конструкций.	
	Практические занятия		6
	1	Рассмотрение примеров расчет стыковых и угловых видов соединений.	
	2	Выполнение расчета тавровых и нахлесточных соединений.	
	3	Определение напряжений в швах	
Тема 02.01.03. Расчет и конструирование сварных соединений	Содержание учебного материала:		22
	1	Расчетные сопротивления сварных соединений. Понятие о равнопрочности. Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет стыковых, нахлесточных соединений.	
	2	Особенности расчета сварных соединений конструкций из цветных металлов и сплавов.	
	3	Основы конструирования сварных соединений. Принципы рационального выбора сварных соединений в конструкциях.	
	4	Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость, Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах металлоконструкций	
	5	<i>Методы расчета норм выработки, расхода сварочных материалов, инструмента*</i>	
	6	Контрольная работа	
	Практические занятия		6
	1	Примеры расчёта сварных соединений конструкций из сплавов цветных металлов	
	2	Расчет сварных конструкций на различные виды нагрузки	

	3	«Соединение, работающее на изгиб и сложное сопротивление»	
Тема 02.01.04. Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций	Содержание учебного материала:		24
	1	Основные принципы классификации сварных конструкций. Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций.	
	2	Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям (проектные и монтажные).	
	3	Технологичность сварных конструкций, ее определение. Основные направления по улучшению технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени	
	4	Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций. Последовательность выполнения основных сборочно-сварочных работ. Основные направления совершенствования производства сварных конструкций.	
	5.	<i>Методы расчета экономической эффективности от внедрения новой техники и прогрессивной технологии, рационализаторских предложений и изобретений *</i>	
	Практическое занятие		6
	1	Работа с нормативными документами на проектирование сварной конструкции	
	2	Работа с нормативными документами на монтаж сварной конструкции	
	3	Работа с нормативными документами на приемку сварной конструкции	
Тема 02.01.05. Каркасы промышленных зданий	Содержание учебного материала:		12
	1	Понятие о каркасах промышленных зданий. Основные элементы каркаса одноэтажного производственного здания: рама, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение. Общая устойчивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи.	
	2	Контрольная работа	
	Практические занятия		8
	1	Разработка чертежа элемента каркаса здания-рамы	
	2	Разработка чертежа элемента каркаса здания-колонны	
	3	Разработка чертежа элемента каркаса здания-фермы	
4	Разработка чертежа вертикальных и горизонтальных связей каркаса зданий		

Тема 02.01.06. Сварные балки	Содержание учебного материала:		36
	1	Назначение и классификация сварных балок. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок.	
	2	Составные сварные балки и их компоновка. Размещение ребер жесткости. Стыки балок и опорные узлы. Типы сварных соединений в балках составного сечения. Изменение сечений по длине балки	
	3	Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных швов балок составного сечения.	
	4	Особенности расчета подкрановых балок.	
	5	Понятие балочных конструкций. Виды стальных балок. Составные балки. Схема нагружения стальных балок. Распределение нормальных и касательных напряжений в сечении балки при изгибе. Условия необходимые при проектировании балок.	
	6	Порядок компоновки и подбора сечения балки. Расчётные параметры сечения балки. Изменение оптимальных значений высоты балки в зависимости от площади поперечного сечения. Нагружение поясов при поперечном изгибе балки и её расчётное сечение. Расчётные параметры балки несимметричного сечения.	
	7	Балки переменного сечения. Нахождение места изменения сечения балки. Сопряжение поясных листов. Сопряжение пояса из листов различной ширины. Конструктивное оформление балки.	
	8	Оценка нормальных, касательных, местных и приведённых напряжений. Проверка по главным напряжениям. Определение продольной сдвигающей силы. Опасные места двутаврового сечения.	
	9	Контрольная работа	
Практические занятия		12	
1	Подкрановые балки сварочного цеха ООО «Ростсельмаш».		
2	Примеры расчёта балок		
3	Разработка чертежа опоры балки		
4	Разработка чертежа конструкции балки		
5	Выбор марки стали для конструкции балки		
6	Расчёт жёсткости и прочности балки		
Тема 02.01.07. Сварные колонны	Содержание учебного материала:		18
	1	Назначение и классификация сварных колонн. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны.	

	2	Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция и расчет базовой части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах.	
	3	Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость.	
	Практические занятия		14
	1	Изучение примеров расчёта колонн, использованных в металлоконструкциях ООО «Ростсельмаш»	
	2	Разработка чертежа конструкции оголовка колонны	
	3	Разработка чертежа конструкции базовой части колонны	
	4	Разработка чертежа конструкции колонны	
	5	«Подбор поперечного сечения стойки, шарнирно закреплённой по концам»	
	6	«Напряжение в соединительных швах стойки»	
	7	«Расчёт стойки на прочность»	
Тема 02.01.08. Сварные фермы	Содержание учебного материала:		6
	1	Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней. Конструирование и расчет узлов ферм	
	2	Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм.	
	3	Контрольная работа	
	Практическое занятие		8
	1	Разработка вариантов конструкций монтажных стыков ферм	
2	Расчёт сечений стержней и их подбор по результатам расчётов		
3	Разработка вариантов конструкций ферм мостов		
4	Практическая работа «Расчет сварных швов поясов ферм»		
Тема 02.01.09. Листовые конструкции	Содержание учебного материала:		18
	1	Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения. Листовые конструкции промышленных сооружений. Резервуары вертикальные, цилиндрические, низкого и повышенного давления. Газгольдеры мокрые и сухие. Бункеры и силосы. Тонкостенные листовые конструкции. Толстостенные металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление и монтаж листовых конструкций.	
	Практические занятия		6

	1	Работа с нормативными документами на изготовление и монтаж листовых конструкций.	
	2	Примеры расчёта резервуаров вертикальных, цилиндрических, низкого и повышенного давления.	
	3	«Расчёт цилиндрического газгольдера»	
Тема 02.01.10. Сварные детали и узлы машин	Содержание учебного материала:		6
	1	Применение процесса сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и кованных деталей машин сварными.	
	2	Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и сборочных единиц машин. Требования по обеспечению прочности и жесткости конструкций.	
	3	Бараны грузоподъемных машин: корпуса и крышки редукторов, сварные рамы, валы, зубчатые колеса, их конструктивные решения и основы расчета.	
	4	Контрольная работа	
	Практические занятия		14
	1	Конструирование схем металлических конструкций различного назначения	
	2	Характеристика оболочковых конструкций	
	3	Характеристика негабаритных конструкций	
	4	Характеристика решетчатых конструкций	
	5	Характеристика арматурных сеток	
	6	Характеристика корпусных конструкций	
	7	<i>Отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций (изделий, продукции) *</i>	
	8	Изучение конструкций сварных рам, валов, зубчатых колёс комбайнов «Вектор», «Акрос», «Торум» ООО КЗ «Ростсельмаш»	

<p>Самостоятельная работа</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых балок на растяжение (сжатие)»;</p> <p>Расчетно-графическая работа «Расчет балки на кручение»;</p> <p>Расчетно-графическая работа «Расчет балки прочность на изгиб»;</p> <p>Расчетно-графическая работа «Расчет вала на прочность при сочетании основных деформаций»;</p> <p>Расчетно-графическая работа «Расчет сварных ферм»;</p> <p>Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса по образцу;</p> <p>Реферат «Выбор технологической схемы обработки металлов»;</p> <p>Расчет стыковых, нахлесточных соединений;</p> <p>Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость;</p> <p>Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок.</p> <p>Правила выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД.</p> <p>Определение мер предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах балочных конструкций.</p> <p>Конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.</p> <p>Расчет сопротивления сварных соединений.</p> <p>Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление.</p> <p>Расчет стыковых, нахлесточных соединений.</p> <p>Расчет сварных конструкций на прочность и выносливость.</p> <p>Расчет сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость.</p> <p>Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость.</p> <p>Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок.</p>	135
<p>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</p>	20
<p>Тематика курсовых работ (проектов)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Расчет и конструирование сварных балок; -Расчет и конструирование сварных стоек; -Расчет и конструирование сварных ферм; -Расчет и проектирование листовых конструкций -Расчет и конструирование оболочковых конструкций -Расчет и конструирование арматурных сеток - Расчет и конструирование решетчатых конструкций 	

<ul style="list-style-type: none"> - Расчет и конструирование корпусных конструкций -Проектирование технологического процесса сварных балок; - Проектирование технологического процесса сварных стоек; - Проектирование технологического процесса сварных ферм; - Проектирование технологического процесса сварки листовых конструкций 										
Раздел 2. Выполнение проектирования технологических процессов		255								
МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов		170								
Тема 02. 02.01 Методика проектирования технологических процессов	<p>Содержание учебного материала:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Технологический процесс как часть производственного процесса. Технические условия и требования к сварочным операциям. Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Общая характеристика этапов проектирования. Карты технологических процессов выполнения сварки. Принципы и правила проектирования технологических процессов. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.</td> </tr> </table>	1	Технологический процесс как часть производственного процесса. Технические условия и требования к сварочным операциям. Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.	2	Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации.	3	Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.	4	Общая характеристика этапов проектирования. Карты технологических процессов выполнения сварки. Принципы и правила проектирования технологических процессов. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.	24
1	Технологический процесс как часть производственного процесса. Технические условия и требования к сварочным операциям. Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.									
2	Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации.									
3	Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.									
4	Общая характеристика этапов проектирования. Карты технологических процессов выполнения сварки. Принципы и правила проектирования технологических процессов. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.									
	Практические занятия	18								
	1 Изучение составов, свойств и состояний металлов и сплавов.									
	2 Выбор металла для различных металлоконструкций и его обоснование									
	3 Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций.									
	4 Составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки.									
	5 Технологическая карта процесса сварки									

	6	Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса	
	7	Технологическая карта процесса сварки коробчатой конструкции	
	8	Технологическая карта процесса сварки решетчатой конструкции	
	9	Технологическая карта процесса сварки рамной конструкции	
Тема 02. 02.02 Методика расчета и проектирования технологических процессов	Содержание учебного материала:		36
	1	Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках. Технологические процессы, определения и основные понятия. Единичные и унифицированные технологические процессы	
	2	Исходные данные для проектирования технологического процесса. Выбор заготовительных операций: правка материала, разметка, раскрой, обработка кромок и торцов, гибочные и вальцовочные работы.	
	3	Выбор способа сборки изделия. Определение подготовительных работ в процессе сборки. Выбор сборочно-сварочных приспособлений	
	4	Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций и экономических показателей источников питания.	
	5	Определение массы изделия. Формулы для расчета массы деталей	
	6	Расчет режимов сварки. Выбор диаметра электрода, силы сварочного тока, напряжения дуги, площади поперечного сечения шва, выполненного за один проход, числа проходов, рода тока, скорости сварки. Расчет потребности электродов.	
	Практические занятия		14
	1	Определение заготовительных операций.	
	2	Выбор способа сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления рамы.	
3	Выбор технологической схемы обработки стойки		
4	Выбор источника питания, вида сварки, диаметра электрода, силы сварочного тока		
5	Определение массы изделия		
6	Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на сварную балку		
7	Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на лестницу и колонну		
Тема 02. 02.03 Основы проектирования технологической оснастки для сварки	Содержание учебного материала:		42
	1	Принципы и правила проектирования технологической оснастки. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.	
	2	Основы автоматизированного проектирования технологической оснастки для сварки.	
	3	Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, используемых при проектировании технологической оснастки	

	4	Применение стандартизированной технологической оснастки. Разработка рабочих компоновок приспособлений, сборка которых происходит из заранее изготовленных стандартизированных элементов.	
	5	Контрольная работа	
	Практическое занятие		36
	1	Разработка и оформление технического задания на проектирование технологической оснастки.	
	2	Разработка и оформление маршрутной карта (МК);	
	3	Разработка и оформление комплектовочной карта (КК);	
	4	Разработка и оформление ведомости оснастки (ВО);	
	5	Разработка и оформление ведомости оборудования (ВОБ);	
	6	Разработка и оформление ведомости материалов (ВМ)	
	7	Разработка и оформление карты типовой операции (КТО);	
	8	Разработка и оформление операционная карта (ОК);	
	9	Разработка и оформление карт ТП (КТП);	
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная): -Проработка конспекта, Работа с Интернет-ресурсами по изучению типовых технологических карт - актуализация опорных знаний по материаловедению -Решение типовых задач по выбору технологических схем обработки заданной сварной конструкции -Изучение видов источников питания - Разработка примера компоновки приспособления для заданной конструкции (Балки, колонны, фермы) - Разработка примера компоновки приспособления из стандартизованных элементов - Изучение вариантов автоматизированного проектирования технологического процесса заданного вида сварки - Рассмотрение технологических схем обработки сварных конструкций		85
Учебная практика Виды работ:			-
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: <i>-Анализ конструкторской и производственно-технологической документации по сварочному производству</i> <i>-Анализ плана (графика) производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</i> <i>-Определение технологических режимов и параметров сварки простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов</i>			144

<p>-Расчет технически обоснованных норм времени (выработки)</p> <p>-Расчет норм расхода сварочных материалов, инструмента и электроэнергии для сварки простых видов -сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов</p> <p>-Разработка технических заданий для проектирования приспособлений, оснастки, специального инструмента</p> <p>-Разработка инструкций по эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки</p> <p>-Разработка технологической документации на сварку простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов в соответствии с нормативными документами</p> <p>-Разработка рабочей документации (графики работ, инструкции, сметы, заявки на сварочные материалы и инструмент)</p> <p>-Разработка мероприятий по охране труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности</p> <p>Ознакомление с должностными обязанностями техника сварочного производства</p> <p>участие в разработке и оформлении графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерной техники;</p> <p>-участие в выполнении расчетов и конструировании сварных соединений и конструкций;</p> <p>ознакомление с документами технического задания на проектирование технологической оснастки;</p> <p>ознакомление с картами технологического процесса сварки, пайки и обработки металлов;</p> <p>ознакомление с ЕНИР строительных и машиностроительных работ.</p> <p>Изучение и анализ нормативной, технологической и конструкторской документацией, применяемой в работе технологическими службами предприятия.</p> <p>Проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций технологических трубопроводов.</p> <p>Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами. Разработка технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса. Оформление конструкторской, технологической и технической документации. Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.</p> <p>-участие в оформлении конструкторской, технологической и технической документации</p> <p>- участие в разработке компоновки приспособлений из стандартных элементов для сварных конструкций комбайна "Вектор";</p> <p>- участие в сборке приспособлений из оригинальных элементов для сварки конструкций;</p> <p>- изучение элементов приспособлений на отдельных участках сварочного цеха ООО КЗ "Ростсельмаш";</p> <p>- изучение технологического процесса сборки и сварки узлов и деталей комбайна "Вектор".</p>	
ВСЕГО	804

Примечания: * - Виды аудиторных занятий, внеаудиторной работы, работ учебной и производственной практик, соответствующие требованиям профессионального стандарта «Сварочное производство»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений», слесарной и сварочной мастерских, сварочного полигона.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор, интерактивная доска.

Оборудование сварочной мастерской:

- рабочее место мастера производственного обучения;
- оборудованные сварочные учебные кабины (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-наглядных пособий;
- инструкционно - технологические карты;
- оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения газовой сварки;
- оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения ручной дуговой сварки;
- оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения ручной плазменной сварки;
- оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения механизированной и автоматической сварки;
- оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения кислородной и воздушно-плазменной резки металлов;
- стенды по организации рабочего места и безопасности труда;
- уголок пожарной безопасности.

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

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Производственная практика проводится на предприятиях.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Овчинников В.В. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2019. – 208 с.
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО.- М.: Издательский центр "Академия", 2020.-496с.
3. Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2020. – 256 с.
4. Овчинников В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2020. – 192 с.
5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Практикум (учебное пособие) СПО. «ФИРО» М: Академия 2019

3.2.2. Основные электронные издания.

1. <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/tech/tsal/>
2. <http://www.metvar.ru/art/svarka-nerv-stali.php>
3. <http://www.shtorm-its.ru/rus/info/svartech/w14.php>
4. <http://www.svarkainfo.ru/rus/naks/weldingcutting/>
5. <http://www.welder.ru/>
6. http://www.ictm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo_

3.2.3 Дополнительные источники

1. Чернышов, Г.Г. Технология электрической сварки плавлением – М.: Академия , 2019. – 496с.
2. Овчинников, В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций – М.: Академия, 2018. – 222с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	- выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами с учетом технологичности и требований к сварным конструкциям согласно ТУ	Текущий контроль в форме: - экспертного наблюдения и оценки выполнения лабораторных и практических работ. - экспертного наблюдения и оценки выполнения работ по учебной практике экспертного наблюдения и оценка выполнения работ по учебной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. оценка выполнения самостоятельных работ
Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	- расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций с учетом эксплуатационных свойств изделия	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам ПМ. Зачеты по учебной практики
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	- технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса согласно ЕНИР	- Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам ПМ. Зачеты по учебной практики
Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	- оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам ПМ. Зачеты по учебной

		практики
Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	- разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий в соответствии с ГОСТ, ЕСКД	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам ПМ. Зачеты по учебной практики

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	- Эффективная организация самостоятельной работы. - Оптимальная организация подготовки к выполнению практических работ	Наблюдение; мониторинг, оценка содержания портфолио студента
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- Оптимальное решение стандартных профессиональных задач в области собственной деятельности по выполнению сварочных работ. - Самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной и производственной практике.
ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- Эффективный поиск необходимой информации; - Использование различных источников, включая электронные.	Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. - Работа с различными прикладными программами	Наблюдение выполнения работ на учебной и производственной практике.
ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля. - Изучение дополнительной литературы по специальности	Контроль выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося; открытые защиты творческих и проектных работ;

