

Комитет по образованию
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Электромашиностроительный колледж»
(СПб ГБПОУ ЭМК)

УТВЕРЖДАЮ
Директор
СПб ГБПОУ ЭМК
_____ А.В. Гусев
_____ 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ИЗДЕЛИЙ
основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального
образования – программы подготовки специалистов среднего звена
22.02.06 Сварочное производство

г. Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 22.02.06. Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.08.2013 № 642, зарегистрированного Министерством Юстиции Российской Федерации от 20.08.2013 № 29566. входящей в укрупненную группу специальностей 22.00.00 ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж».

Разработчик: Дьяченко Е.Г, преподаватель Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж».

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ на заседании методической комиссии сварочного производства, протокол от 30.08.2023 № 1; на заседании методического совета протокол от 30.08.2023 № 1.

ПРИНЯТА решением Педагогического совета, протокол от 31.08.2023 № 1.

Содержание

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины..... 4
2. Структура и содержание учебной дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**
3. Условия реализации программы учебной дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины....**Ошибка! Закладка не определена.**

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов и проектирование изделий соответствующих профессиональных компетенций (ПК), общих компетенций (ОК).

Перечень общих компетенций:

Код ОК	Наименование общих компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
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 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Перечень профессиональных компетенций:

Код ПК	Наименование профессиональных компетенций
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.

Рабочая программа профессионального модуля направлена на формирование личностных результатов (ЛР), в соответствии с Рабочей программой воспитания по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Перечень личностных результатов:

Код ЛР	Наименование личностных результатов
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 16	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности
ЛР 17	Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	ПО 1	выполнения расчетов 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 информационных и (или) компьютерных технологий;
Уметь	У 1	пользоваться 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 расчеты 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	З 1	основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
	З 2	правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
	З 3	методику прочностных расчетов сварных конструкций общего

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

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 668 часов, в том числе:

в форме практической подготовки: 228 часа.

максимальной учебной нагрузки на освоение МДК - 452 часа

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 32 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 420 часов;

производственной практики – 216 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов/зачетных единиц	Производственная (по профилю специальности), Часов/зачетных единиц (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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 – 2.5	МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	226	16	6	4	210			-
	МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов	226	16	6	4	210			-
	Производственная практика (по профилю специальности).	216							216
	Всего:	668	32	12	8	420		0	216

3.2 Содержание обучения профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебных занятий, самостоятельная работа, формы организации деятельности обучающихся	Объем академических часов	Уровень освоения	Коды формируемых личностных результатов, общих и профессиональных компетенций, практического опыта
1	2	3	4	5
ПМ.02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий		668		
Раздел 1. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций		226		
МДК 02.01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций		16		
Тема 1.1. Основные принципы расчета сварных соединений и конструкций	Содержание:	3		
	1.1.1 История создания сварных конструкций Исторические этапы применения сварки в конструкциях. Масштабы применения сварных конструкций в России.	2	1	ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК № 9. ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.
	1.1.2. Принципы классификации сварных конструкций Понятие сварных конструкций. Преимущества сварных конструкций. Особенности сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к ним.		1	
	1.1.3 Основы проектирования сварных конструкций Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Виды нагружения сварных конструкций. Условия эксплуатации сварных конструкций.		1	
	1.1.4. Материалы для сварных конструкций Материалы, применяемые в сварных конструкциях: стали, цветные сплавы, пластмассы, композитные материалы. Их краткая характеристика.		1	
	1.1.5. Сортамент металлов для сварных конструкций Листовой и фасонный прокат, литые и штампованные		1	

	изделия и их краткая характеристика.			
1.1.6	Соединения и швы, применяемые в сварных конструкциях Типы сварных соединений и швов. Их классификация и особенности. Основные требования, предъявляемые к сварным соединениям.		1	
1.1.7.	Особенности сварных соединений Конструктивные особенности соединений, выполняемых сваркой плавлением, сваркой давлением и специальными способами сварки.		1	
1.1.8	Методика расчета сварных соединений, выполненных дуговой сваркой, по предельным состояниям и допускаемым напряжениям Методика расчета по предельным состояниям стыковых, нахлесточных, тавровых, угловых соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей		1	
1.1.9	Контактная сварка Соединения при стыковой сварке. Соединения при шовной и точечной сварке. Их характеристика и особенности.		1	
1.1.10	Методика расчета сварных соединений при контактной сварке Расчет сварных соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей		1	
Практические занятия:		1	2	
№ 1	Расчет сварного стыкового соединения на растяжение по допускаемым напряжениям. Расчет сварного углового соединения на растяжение по допускаемым напряжениям. Расчет сварного стыкового соединения на изгибающий момент по допускаемым напряжениям. Расчет сварного			

		углового соединения на изгибающий момент по допускаемым напряжениям.			
Тема 1.2. Работа сварных соединений при различных условиях нагружения	Содержание:		3		
	1.2.1.	Работоспособность сварных соединений. Факторы, влияющие на работоспособность сварных соединений. Методики определения механических свойств соединений, выполненных сваркой.	2	1	ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК № 9. ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.
	1.2.2.	Технологическая прочность сварных соединений. Свариваемость металла. Влияние углерода и некоторых легирующих элементов на свариваемость сталей. Основные группы по свариваемости и их характеристика.		1	
	1.2.3.	Количественная оценка технологической прочности Методики определения свариваемости основного материала. Определение температуры предварительного подогрева основного металла.		1	
	1.2.4.	Конструктивная прочность сварных соединений Определение конструктивной прочности сварных соединений. Влияние наклепа, конструктивной формы и температуры на работоспособность материала.		1	
1.2.5	Прочность при действии переменных (циклических) нагрузок Особенности действия переменных (циклических) нагрузок. Конструирование и расчёт сварных соединений при действии на них циклических нагрузок.		1		
1.2.6	Напряжения в сварных соединениях Концентрация напряжений в сварных соединениях. Классификация концентраторов напряжений. Предел выносливости. Коэффициент концентрации напряжений.		1		
1.2.7	Выносливость сварных соединений Факторы, снижающие выносливость сварных соединений. Значения пределов выносливости и эффективных коэффициентов концентрации напряжений сварных соединений. Анализ методов повышения выносливости сварных соединений.		1		

1.2.8	Распределение напряжений при сварке плавлением и давлением Распределение напряжений в соединениях, выполненных сваркой плавлением. Распределением напряжений в стыковых, лобовых швах, в соединениях с фланговыми швами, в комбинированных соединениях с лобовыми и фланговыми швами.	1	
1.2.9	Распределение напряжений при сварке давлением Распределение напряжений в соединениях, выполненных другими способами сварки. Их особенности.	1	
1.2.10	Сварочные деформации и напряжения Причины образования сварочных деформаций и напряжений. Классификация сварочных напряжений и деформаций.	1	
1.2.11	Влияние сварочных деформаций на работоспособность сварной конструкции Распределение остаточных напряжений в сварных соединениях. Влияние высоких и низких температур на свойства сварных соединений. Влияние сварочных деформаций и напряжений на работоспособность конструкций.	1	
1.2.12	Методы и способы снижения сварочных деформаций Методы и технология снижения сварочных деформаций и напряжений в конструкциях. Анализ мероприятий по снижению деформаций.	1	
1.2.13	Методика расчета сварочных деформаций Общие и местные деформации. Определение усадочной силы, общих и местных деформаций элементов профильного типа.	1	
Практические занятия:		1	2

	№ 2.	Расчет свариваемости по эквиваленту углерода и определение температуры подогрева металла по заданию. Распределение напряжений в стыковых сварных соединениях. Распределение напряжений в угловых сварных соединениях. Расчет величины сварочных напряжений и деформаций. Назначение конструктивных мероприятий снижения сварочных напряжений и деформаций. Назначение технологических мероприятий снижения сварочных напряжений и деформаций.			
Тема 1.3. Проектирование сварных конструкций	Содержание:		4		ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК № 9. ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.
	1.3.1	Технологичность сварных конструкций Определение технологичности. Основные показатели технологичности сварных конструкций.	2	1	
	1.3.2	Каркасы промышленных зданий Общая характеристика и назначение. Нагрузки. Расчеты прочности каркасов. Компонировка и подбор сечений каркасов.		1	
	1.3.3	Сварные балки. Общая характеристика балочных конструкций: назначение, нагрузки, классификация, элементы. Компонировка и подбор сечений сварных балок. Изменение сечения балок.		1	
	1.3.4	Прочностной расчет балок Прочность балки. Устойчивость балки. Расчет прочности и устойчивости сварных балок.		1	
	1.3.5	Расчет элементов балок Поясное соединение балок. Стыки балок. Опорные части балок. Расчет элементов сварных балок на нагрузку.		1	
	1.3.6	Сварные колонны, стойки Классификация сварных колонн, области их применения. Конструктивные и расчетные схемы колонн. Типы поперечных сечений.		1	
	1.3.7	Прочностной расчет сварной колонны Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны. Вне центрально-сжатые колонны.		1	

	1.3.8	Расчет элементов сварной колонны Базы (башмаки) и оголовки колонн. Стыки колонн. Расчет элементов сварных колонн.		1	
	1.3.9.	Сварные фермы. Типы, компоновка и области применения. Особенности нагружения сварной фермы.		1	
	1.3.10	Прочностной расчет сварной фермы Конструирование и расчёт элементов ферм. Определение нагрузок и усилий стержней. Виды сечений стержней.		1	
	1.3.11	Расчет элементов сварной фермы Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм. Концентрация напряжений в узлах ферм и меры её снижения.		1	
	1.3.12	Листовые (оболочковые) конструкции. Общие сведения о листовых (оболочковых) конструкциях: классификация, применение, условия работы.		1	
	1.3.13	Элементы теории тонких оболочек Элементы теории расчета тонких оболочек. Понятие предельной несущей способности тонкостенного сосуда.		1	
	1.3.14	Расчет оболочковых конструкций Сварные вертикальные резервуары. Горизонтальные цилиндрические резервуары. Расчет конструкционной прочности сосудов. Особенности расчета шаровидных оболочковых конструкций Газгольдеры. Шаровые и каплевидные резервуары. Расчет их конструкционной прочности.		1	
	1.3.15	Трубы и трубопроводы Применение сварных труб. Сварные швы трубопроводов. Определение допускаемых напряжений в трубопроводах.		1	
	1.3.16	Расчет трубопроводов Расчет устойчивости оболочки трубопроводов. Расчет на статическую нагрузку.		1	

	1.3.17	Сварные детали и узлы машин Особенности применения сварки в машиностроении. Сварные барабаны. Сварные валы и роторы. Сварные колеса. Сварные зубчатые колеса и шкивы. Основные этапы проектирования деталей машин.		1	
	Практические занятия:		2	2	
	№ 3	Расчеты сварных подкрановых балок. Расчет сплошностенчатой колонны.			
	№ 4	Конструирование и поверочный расчет сечений фермы и сварных швов Расчет листовых конструкций			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2		
Курсовое проектирование			4		
<p align="center">Самостоятельная работа при изучении раздела 1:</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических занятий, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Выполнения чертежей и самостоятельная работа с конструкторско-технологической документацией ЕСКД и ЕСТП по заданию преподавателя</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем).</p> <p>Типовые технологии и методы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость.</p>			210		
<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p> <p>использование справочной литературы для производства сварных изделий с заданными свойствами;</p> <p>составление схем основных сварных соединений;</p> <p>проектирование различных видов сварных швов;</p> <p>составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения;</p>			108		

проведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций; проведение расчётов сварных соединений на различные виды нагрузки;				
Раздел 2. Проектирование технологических процессов		226		
МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов		16		
Тема 2.1.Элементы технологического процесса.	Содержание:	6	1	ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК № 9. ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.
	2.1.1. Определение технологического процесса. Технологический процесс как основная часть производственного процесса.	2		
	2.1.2. Классификация техпроцессов. Основные элементы техпроцесса.	2		
Тема 2.2. Технические условия на изготовление сварных конструкций.	Содержание:	2		ЛР №13-17 ОК №1-ОК№10. ПК № 2.2,2.3,2.4,2.5,
	2.2.1. Исходные данные для проектирования. Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции: чертеж изделия, технические условия, программа выпуска.	2	1	
	Практические занятия:	3		
	№ 1 Описание конструкции по чертежу	1	2	
	№ 2 Технические условия на изготовление сварной конструкции	1	2	
	№ 3 Выбор и обоснование методов сборки и сварки	1	2	
Тема 2.3. Технологичность изготовления сварных конструкций.	Содержание	6		ЛР №13-17 ОК №1-ОК№10. ПК № 2.1,2.2,2.3,
	2.3.1. Технологичность: определение, виды.	2	1	
	2.3.2. Количественные и качественные характеристики технологичности.	2	1	
	2.3.4. Параметры оценки технологичности сварной металлоконструкции.	2	1	
	Практические занятия:	1	2	
№ 4 Качественная оценка технологичности сварной металлоконструкции.				

Тема 2.4. Общие принципы проектирования технологических процессов сварки.	Содержание:		6		ЛР №13-17 ОК №1-ОК№10. ПК № 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5 ,
	2.4.1	Этапы создания сварной металлоконструкции.	2	1	
	2.4.2	Проектирование техпроцесса на этапе эскизного проектирования.	2	1	
	2.4.3	Схемы технологического процесса. Разработка схемы технологического процесса. Порядок разработки техпроцесса изготовления сварной конструкции. Маршрутная технология.	2	1	
	2.4.4	Проектирование техпроцесса изготовления узлов и конструкции в целом.	2	1	
Практические занятия:		3			
	№ 5	Разработка сборочно-сварочного приспособления	1	2	
	№ 6	Разбивка конструкции на узлы по заданию.	1	2	
	№7	Базирование элементов сварного узла	1	2	
Тема 2.5. Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций.	Содержание:		6	1	
	2.5.1	Классификация видов нормативной документации.	1	1	ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК № 9. ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
	2.5.2	Перечень и порядок заполнения в зависимости от сварной конструкции.	1	1	
	2.5.3	Общие правила заполнения технологических документов на сварку.	2	1	
	2.5.4	Общие правила заполнения технологических карт сборки и сварки.	2	1	
	Практические занятия:		7		
		№ 8	Выбор сборочно-сварочного оборудования	1	2
		№9	Разработка технологии сварки конструкции из узлов	1	2
		№10	Определение доступности сварных соединений для выполнения процесса сварки	1	2
		№11	Определение протяженность сварных соединений	1	2
		№12	Разработка технологического процесса. Заготовительные операции	1	2
		№13	Разработка технологического процесса. Сварочные	1	2

		операции			
	№14	Разработка технологического процесса. Контрольные операции.	1	2	
Тема 2.6. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям.	Содержание:		8		
	2.6.1.	Сборочные операции. Требования к сборочным операциям. Группы сборочно-сварочных операций. Особенности сборочных операций. Особенности операций в мелкосерийном, серийном и массовом производстве.	2	1	ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК № 9. ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
	2.6.2.	Классификация сборочно-сварочных приспособлений. Классификация. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений и требования к ним. Базирование элементов сварных конструкций.	2	1	
	2.6.3. 2.6.4	Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Расчёт необходимых норм сварочных материалов на выполнение работ	2	1	
	2.6.5.	Расчёт сварных швов на прочность по заданным условиям	2	1	
	Практические занятия:		6		
	№ 15	Правила разработки плана цеха	1	2	
	№ 16	Составление маршрутной технологической карты на сборку и сварку	1	2	
	№ 17	Структура сборочно-сварочного цеха	1	2	
	№ 18	Строительные конструкции промышленных зданий	1	2	
	№ 19	Планировка размещения оборудования на участках	1	2	
	№ 20	Транспортные операции в сварочном производстве	1	2	
Тема 2.7. Система автоматического проектирования технологической подготовки производства.	Содержание:		4		
	2.7.1.	Технологическая подготовка производства. Документы, регламентирующие технологию производства. Задачи технологической подготовки производства (ТПП). Основные требования к ТПП.	4	1	ЛР № 13 - 17 ОК № 1 – ОК №

		Специфические требования к ТПП. Основное содержание работ по ТПП.			9.
		Практические занятия:	10		ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
	№ 21	Планировка участков сборочно-сварочного цеха	2	2	
	№ 22	Составление операционной технологической карты на сборку и сварку	2	2	
	№ 23	Основные положения на сборку и сварку	2	2	
	№ 24	Технологический процесс изготовления конструкции	2	2	
	№ 25	Назначение контроля качества с целью определения качества сварного шва	2	2	
		Содержание	14		ЛР № 13 - 17
Тема 2.8 Технология производства балочных, рамных, решетчатых конструкций и негабаритных ёмкостей.	2.8.1	Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечения.	2	1	ОК № 1 – ОК № 9.
	2.8.2	Технология изготовления рам	2	1	
	2.8.3	Сборка и сварка решетчатых конструкций	2	1	
	2.8.4	Виды ёмкостей и резервуаров	2	1	ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
	2.8.5	Способы рулонирования листовых конструкций	2	1	
	2.8.6	Сборка и сварка цилиндрических резервуаров	2	1	
	2.8.7	Технология изготовления и монтаж сферических резервуаров	2	1	
Тема 2.9 Технология изготовления сварных сосудов, работающих под давлением		Содержание	8		ЛР № 13 - 17
	2.9.1	Требования к технологии изготовления сосудов работающих под давлением	2	1	ОК № 1 – ОК № 9.
	2.9.2	Изготовление тонкостенных сосудов	2	1	
	2.9.3	Изготовление толстостенных сосудов	2	1	

	2.9.4	Технология изготовления сосудов для хранения криожидкостей	2	1	ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
Тема 2.10 Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	Содержание		13		ЛР № 13 - 17
	2.10.1	Технология изготовление сварных труб	3	1	ОК № 1 – ОК № 9.
	2.10.2	Сварка стыков магистральных трубопроводов	3	1	
	2.10.3	Сборка и сварка технологических трубопроводов	3	1	
	2.10.4	Сварка трубопроводов из полимерных материалов	2	1	ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
	2.10.5	Технология сварки трубопроводов из полимерных материалов	2	1	
Тема 2.11 производство корпусных конструкций и сварных деталей машин	Содержание		26		ЛР № 13 - 17
	2.11.1	Особенности изготовления корпусов судов	14	1	ОК № 1 – ОК № 9.ПК № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.,
	2.11.2	Технология сборки и сварки кузовов автомобилей на поточных линиях	4	1	
	2.11.3	Технология изготовления крупных деталей машиностроения в мелкосерийном производстве	4	1	
	2.11.4	Технология изготовления крупных деталей машиностроения в крупносерийном производстве	4	1	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2		
<p align="center">Самостоятельная работа при изучении раздела 2:</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p>			210		
Курсовое проектирование			4		

<p align="center">Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Примерная тематика курсовых работ (проектов) Разработка технологического процесса изготовления сварной металлоконструкции (30 вариантов)</p>	8	
<p>Работа над курсовым проектом: Обозначение типов сварных соединений на чертеже. Наиболее часто применяемые типы сварных соединений. Теория точечного нагрева, природа возникновения сварочных напряжений. Меры по сокращению, уменьшению сварочных напряжений. Меры по снижению уровня сварочных напряжений после сварки. Условие прочности сварных соединений при действии осевых нагрузок на растяжении. Три этапа проектирования сварных конструкций. Основные составляющие понятия «технологичность». Основные элементы каркаса промышленного здания, испытываемые нагрузки. Расчётные нагрузки, действующие на балку. Типы сечений сварных колонн, преимущества и недостатки. Классификация сварных ферм, область применения, нагрузки, испытываемые элементами (стержнями) ферм. Три этапа проектирования нового сварного изделия. Характеристика этапов. Разработка рабочего технологического процесса при единичном изготовлении изделия. Разработка типового технологического процесса при серийном изготовлении изделий. Проектирование изделий, изготавливаемых сварным вариантом: разработка сборочного чертежа сварного варианта изделия, выбор материала, определение припусков для изготовления заготовок, разработка сварных соединений, гарантирующих точность сборки и отказ от приспособлений для сборки под сварку. Проектирование изделий, изготавливаемых сварным вариантом: выбор способа сварки, сварочных материалов, режим сварки, технологию сварки.</p>		

<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование справочной литературы для производства сварных изделий с заданными свойствами; – составление схем основных сварных соединений; – разрабатывание маршрутных и операционных технологических процессов; – выбор технологической схемы обработки; – проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса; 	108	
Всего	668	

3. Условия реализации программы профессионального модуля

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета «Кабинет расчета и проектирования сварных соединений», сварочного полигона, тренажеров и тренажерных комплексов.

Оборудование кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений»:

1. Рабочее место преподавателя оборудованное персональным компьютером с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет;
2. Рабочие места на 30 обучающихся;
3. Принтер Samsung SCX-4100;
4. Доска аудиторская;
5. Экран большой Skrin Me;
6. Экран на штативе;
7. Макет сварочного трансформатора;
8. Сварочные образцы;
9. Плакаты;
10. Учебная и справочная литература, научно-практические журналы;
11. Методические пособия по выполнению практических и самостоятельных работ.

Технические средства обучения:

1. проектор с экраном.

Оборудование сварочного полигона:

1. Плита разметочная;
2. Машина отрезная;
3. Переносные газосварочные и электросварочные установки.

Компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС-05

Компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС-05.

3.2. Информационное обеспечение

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Макаров, Г. И. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник / Г. И. Макаров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 344 с. - ISBN 978-5-9729-0638-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836020>. – Режим доступа: по подписке.
2. Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В. В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0883-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044998>– Режим доступа: по подписке.
3. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций. – М.: Академия, стер.2017

Дополнительные источники:

1. Милютин В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. – М.: Издательский центр «Академия», стер. 2018
2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», стер. 2018

3. Овчинников, В. В. Справочник техника-сварщика: учебное пособие / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0895-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194870>. – Режим доступа: по подписке.

4. Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы. Учебник. – М.: Академия, стер. 2018

Журналы, периодические издания:

1. Мир сварки: научно-технический журнал. — СПб: ООО "ИТЦ "Альянс сварщиков Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона", 2016

2. Обработка металлов. Технология. Оборудование. Инструменты: ежеквартальный научно-технический и производственный журнал. – Новосибирск: ФГБОУ ВО НГТУ, 2016- 2018

3. Сварщик в России: производственно-технический журнал. – М.: Специальные сварочные технологии, 2018

4. Сварочное производство: научно-технический и производственный журнал. – М.: Издательский центр «Технология машиностроения», 2018

5. Сварка и диагностика: научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике. – М.: «НАКС Медиа», 2018

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://ecollege.empl-2.ru>

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Рабочая программа профессионального модуля разработана с учетом требований ФГОС по специальности 22.02.06 «Сварочное производство» и требований работодателей, в ней конкретизированы конечные результаты обучения: формирование общих и профессиональных компетенций. Рабочая программа модуля согласована с работодателями.

В процессе обучения применяются тренажерные комплексы, имитационные и информационно-коммуникационные технологии, метод проектов и др. Консультации по учебным дисциплинам для обучающихся проводятся в соответствии с графиком, составленным учебным заведением.

Для формирования знаний применяются лично - ориентированные умения формируются в результате выполнения практической деятельности (практические занятия по междисциплинарному курсу, уроки учебной и производственной практик). Максимальная нагрузка обучающихся предусматривает выполнение внеаудиторных самостоятельных работ.

Самостоятельная работа выполняется в свободное от аудиторных занятий время. Для выполнения заданий по самостоятельной работе обучающиеся используют методические указания по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине. Для выполнения заданий самостоятельной работы обучающимся предоставляется возможность использования информационных ресурсов, в том числе информационно-образовательной среды – электронно-библиотечной системы Znanium, системы дистанционного обучения «Электронный колледж» Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж» (<http://ecollege.empl-2.ru>) и доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях обучающиеся используют методические указания к практическим занятиям.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практики, которая организуется в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 18.04.2013 № 291 «Об утверждении Положения о практике обучающихся,

осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования.

Учебная практика проводится рассредоточено в сварочных мастерских колледжа (из расчета 1 день в неделю - 6 часов) параллельно с теоретической частью междисциплинарного курса модуля МДК.02.01 «Основы расчета и проектирования сварных конструкций», МДК.02.02 «Основы проектирования технологических процессов», и дисциплинами общеобразовательного цикла, в соответствии с учебным планом по ППССЗ. По элементам модуля МДК.02.01, МДК.02.02, УП02 проводится промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.

Производственная практика проводится концентрированно по окончании учебной практики и МДК.02.01, МДК.02.02 (из расчета 5 дней в неделю по 7,2 часа) в 6 семестре обучения на предприятиях (в организациях) Санкт-Петербурга, на основе прямых договоров, заключенных между образовательным учреждением и предприятиями/организациями по направлению подготовки.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет по МДК 02.01, МДК 02.02; УП 02. Комплексный дифференцированный зачет по ПП 01 + ПП 02 и экзамен квалификационный – по модулю.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), с опытом деятельности в организациях профессиональной сферы «Сварочное производство». Преподаватели проходят производственную стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. При прохождении производственной практики обучающимся назначается руководитель практики от предприятия, из числа квалифицированных специалистов по направлению подготовки

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

4.1. Профессиональные компетенции

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	составление схем основных сварных соединений; производство обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций; разработка маршрутного и операционного технологических процессов; выбор технологической схемы обработки; владение основами проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; применение методов обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов.	Оценка в рамках текущего контроля: Оценка практических занятий; Учет самостоятельных работ; Устный опрос. Тестирование. Промежуточная аттестация в форме: – Дифференцированного зачёта по междисциплинарному курсу. Комплексного дифференцированного зачета по производственной практике;
ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций	составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения; проведение расчетов сварных соединений на различные виды нагрузки; знание и применение методик прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения; знание закономерности и взаимосвязи эксплуатационных характеристик, свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций.	– Аттестационный лист по УП, ПП – Отчет по УП, ПП – Характеристика – Дневник практики – Аттестационный лист – Экзамен квалификационный
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса; технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	пользование нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; знание правил разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки; знание состава единой системы технологической документации.	
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	использование вычислительной техники для решения прикладных задач; владение современными методиками расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов с использованием ЭВМ; владение основами автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	

4.2. Общие компетенции

Код	Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление активности, инициативности в процессе прохождения практики
		Эффективное и качественное выполненное порученных заданий, с соблюдением требований охраны труда
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Результативная организация собственной деятельности для выполнения профессиональных задач
		Обоснованный выбор методов и способов решения профессиональных задач
		Самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач, согласно заданной ситуации
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Способность анализировать различные ситуации и принимать обоснованные решения
		Готовность к проявлению ответственности за выполняемую работу, способность самостоятельно и эффективно решать задачи в области профессиональной деятельности;
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Рациональное использование нескольких источников информации (включая электронные) для решения профессиональных задач и личностного развития
		Способность определять информационные потребности в технологической, технической, экономической и правовой информации
		Способность проводить квалифицированный анализ полученной информации, формулировать выводы на его основе.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Своевременное принятие решений профессиональных задач на основе самостоятельно найденной информации с использованием ИКТ
		Качественное оформление результатов работы с использованием ИКТ
		Моделирование профессиональной деятельности с помощью прикладных программных продуктов в соответствии с заданной ситуацией
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Соблюдение норм корпоративной культуры и этических норм общения
		Ясное и аргументированное изложение собственного мнения
		Эффективное, бесконфликтное взаимодействие с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Аргументированное оценивание и анализ эффективности и качества результатов работы членов команды (подчиненных)
		Грамотный выбор стратегии поведения при организации работы в команде
		Определение видов ответственности в сфере профессиональной деятельности в соответствии с законодательством РФ
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Выполнение самоанализа и грамотный выбор способов коррекции результатов собственной деятельности
		Проявление готовности к постоянному повышению профессионального мастерства, приобретению новых знаний;

ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Систематичное изучение дополнительной, справочной литературы, периодических изданий в области профессиональной деятельности для решения профессиональных задач при смене технологий и владения профессиональной лексикой
------	--	--