КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«СОСНОВОБОРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

г. Сосновый Бор,
2021 г.

Настоящая рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство. Приказ Минобрнауки от 21.04.2014 № 360 (редакция от 09.04.2015). Зарегистрировано в Минюсте России 27.06 2014 № 32877.

Организация разработчик: ГА ПОУ ЛО «Сосновоборский политехнический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

2. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

4. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

5. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

1.1 Область применения рабочей программы профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля является частью ОПОП в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство в части вида профессиональной деятельности **Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1.Перечень 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, анализ и проводить оценку 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 в 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.
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе, с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

1.2.1.Перечень общих компетенций

ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций
ПК 2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию
ПК 2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- выполнения расчётов и конструирование 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;

уметь:

- 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;

знать:

- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
- методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;
- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
- классификацию сварных конструкций;
- типы и виды сварных соединений и сварных швов;
- классификацию нагрузок на сварные соединения;
- состав Единой системы технологической документации;
- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

2.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Трудоемкость ПМ.02 – 1052 часов

Аудиторная нагрузка – 746 часов

Из них:

теоретические занятия -

практические занятия -

Практика:

производственная – 180 часов

Самостоятельная работа обучающегося - 306 часов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная	Производственная
			Всего	лабораторные и практические занятия	курсовая работа (проект)	Всего	курсовая работa (проект)		
ПК 2.2, 2.4 – 2.5	**МДК 02.01** Основы расчета и проектирование сварных конструкций	**337**	242		40	95			
ПК 2.1 – 2.5	**МДК 02.02** Основы проектирование технологических процессов	**535**	324		40	211			
	Производственная практика	180							180
	Всего:	**1052**	**566**			**306**		**-**	**180**

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование междисциплинарных курсов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
МДК 01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций				
Тема 1.1. Общие сведения о сварных конструкциях и этапах их проектирования	**Содержание**			
	1.	Классификация сварных конструкций. Строительные решетчатые конструкции. Оболочковые сварные конструкции различного назначения. Машиностроительные сварные конструкции. Сварные конструкции из цветных металлов и сплавов, из пластмасс.		3
	2.	Основные элементы сварных конструкций: стойки, балки, рамы, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение.		3
	3.	Материалы, применяемые в сварных конструкциях. Классификация сталей. Применение в строительных и машиностроительных конструкциях различных марок сталей и сплавов, цветных металлов. Сплавы с особыми свойствами. Сортамент сварных конструкций из цветных металлов и сплавов. Нормативные требования к сортаменту. Общие сведения о сортаменте профессионального проката.		3
	4.	Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям (проектные и монтажные).		3
	5.	Технологичность сварных конструкций, ее определение. Основные направления по улучшению технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени.		3
	6.	Учет требований технологичности при выборе конструкционного материала. Обеспечение требуемой точности изделия, доступности соединения для выполнения сварки заданным способом и применение неразрушающих методов контроля.		3
	7.	Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций. Стандарты на проектирование сварных конструкций. Состав ЕСТД.		3
	8.	Эскизное проектирование. Стадия технического проекта. Этап рабочего проектирования. Улучшение технологичности на стадии проектирования сварных конструкций. Технические условия на изготовление сварных конструкций.		3

	9.	Классификация сварных швов и соединений. Типы сварных соединений. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Сварные соединения, выполненные контактной сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Типы и схемы сварных швов и соединений. ГОСТ на швы. Условное обозначение сварных соединений на чертежах.		3
	10.	Компьютерное проектирование производства сварных конструкций - прогрессивный способ проектирования. Компьютерные средства проектирования и графического моделирования. Проектирование сварных конструкций методом трехмерного моделирования.		3
	Практические занятия			
	1.	Чтение рабочих чертежей различного назначения.		
	2.	Разработка требований к техническим условиям на изготовление сварных конструкций.		
	3.	Нанесение на чертеж условных обозначений стандартных швов сварных соединений.		
	4.	Выполнение схем основных сварных соединений.		
	5.	Выполнение эскизного проектирования сварных швов и соединений.		
	6.	Проектирование сварных швов и соединений в графическом редакторе.		
	7.	Выбор металла для различных металлоконструкций		
Тема 1.2. Расчёт сварных конструкций и сварных соединений на прочность	**Содержание**			
	1.	Основы расчета сварных соединений. Задачи, решаемые при расчете сварных соединений. Проектный расчет и его задачи. Проверочный расчет. Общие представления о конструктивных и технологических факторах, влияющих на надежность.		3
	2.	Проектный расчет сварных соединений при статических нагрузках. Принципы расчета соединений по допускаемым напряжениям и предельному состоянию. Возможные зоны разрушения сварных стыковых соединений и расчет их прочности при растяжении и изгибе. Возможные зоны и характер разрушения угловых швов. Расчет нахлесточных соединений, нагруженных сосредоточенной силой и изгибающим моментом в плоскости соединения.		3
	3.	Распределение напряжений в сварных соединениях под внешней нагрузкой. Влияние локального напряженно-деформированного состояния (НДС) на работоспособность сварного соединения. Распределение напряжений в сварных стыковых, угловых, тавровых соединениях. Методы регулирования НДС на стадиях проектирования и изготовления сварной конструкции		3

	4.	Собственные напряжения в сварных соединениях. Основные понятия и классификация. Изменение свойств металлов при повышении температуры. Краткие сведения о механизмах продольной и поперечной усадки.		3
	5.	Прочность сварных соединений при переменных нагрузках. Основные понятия и определения. Влияние концентрации напряжений, остаточных напряжений и механических свойств отдельных зон на малоцикловую усталость сварного соединения. Принципы проектирования конструкций, предназначенных для работы при переменных нагрузках.		3
	6.	Методы расчёта сварных соединений на прочность. Расчёт прочности основных типов сварных соединений. Расчёт сварных соединений на выносливость.		3
	7.	Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных швов балок составного сечения. Особенности расчета подкрановых балок.		3
	8.	Принципы расчета сварных колонн. Расчетные нагрузки, действующие на колонны. Расчет базовой части и оголовков колонн. Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость.		3
	9.	Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов ферм. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней.		3
	Практические занятия			
	1.	Расчёты на прочность стыковых и угловых сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб) по заданным параметрам.		
	2.	Расчет тавровых и нахлесточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб) по заданным параметрам		
	3.	Определение усилий в главной балке.		
	4.	Подбор сечения главной балки.		
	5.	Определение допускаемого прогиба балки.		
	6.	Расчёт сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость.		
	7.	Определение усилий в стержнях вертикальной / горизонтальной вспомогательной фермы.		
	8.	Расчёт сварных ферм на прочность и устойчивость.		
	9.	Подбор сечения вертикальной / горизонтальной вспомогательной фермы.		
	10	Определение расчетных усилий от заданных нагрузок в элементах моста.		
	11.	Подбор сечений элементов моста.		
	12.	Расчёт сварных стоек.		
	13.	Расчет резервуаров.		
	14.	Расчет элемента машиностроительной конструкции.		

Тема 1.3. Проектирование сварных конструкций	**Содержание**			
	1.	Проектирование каркасов промышленных зданий. Понятие о каркасах промышленных зданий. Основные элементы каркаса одноэтажного производственного здания: рамы, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение. Общая устойчивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи		3
	2.	Проектирование сварных балок. Назначение и классификация сварных балок. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок. 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 балок.		3
	3.	Проектирование сварных колонн. Назначение и классификация сварных колонн. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция базовой части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балконами и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах.		3
	4.	Проектирование сварных ферм. Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Конструирование и расчет узлов ферм. Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм.		3
	5.	Проектирование листовых конструкций. 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.		3
	6.	Проектирование сварных деталей и узлов машин. Применение процесса сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и кованых деталей машин сварными. Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и сборочных единиц машин. Требования по обеспечению прочности и жесткости конструкций. Барабаны грузоподъемных машин: корпуса и крышки редукторов, сварные рамы, валы, зубчатые колеса, их конструктивные решения и основы расчета.		3
	Практические занятия			
	1.	Выполнение эскизного проектирования каркаса одноэтажного промышленного здания.		

	2.	Составление конструктивных схем листовых конструкций.		
	3.	Составление конструктивных схем сварных балок различного назначения.		
	4.	Составление конструктивных схем сварных ферм.		
	5.	Составление конструктивных схем подкрановых балок.		
	6.	Конструирование и выполнение проверочных расчетов сварных балок различного назначения (балки перекрытия, подкрановые балки)		
	7.	Конструирование и выполнение проверочных расчетов сечений стержней фермы и сварных швов		
	8.	Выполнение проектирования каркаса промышленного здания в графическом редакторе		
	9.	Расчет, конструирование и эскизное проектирование резервуаров		
	10.	Выполнение проектирования резервуаров в графическом редакторе		
	11.	Выполнение эскизного проектирования узлов машин		
	12.	Выполнение проектирования узлов машин в графическом редакторе		
Самостоятельная работа при изучении МДК 02.01			95	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Выполнение расчетов сварных соединений на растяжение и сжатие. Выполнение расчетов сварных балок в примерах: – на прочность и жесткость; – на общую устойчивость; – на местную устойчивость. Выполнение расчетов сварной колонны: – подбор сечения сплошных колонн; – подбор сечения сквозных колонн. Выполнение расчетов сварных ферм: – определение усилий в стержнях ферм; – подбор сечений сжатых стержней; – подбор сечений растянутых стержней; – конструирование узлов ферм.				
Курсовая работа			**40**	

МДК 02. Основы проектирования технологических процессов				
Тема 2.1. Традиционные технологические процессы, их характеристики. Оформление технологической документации	**Содержание**			
	1.	Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках. Схема построения производственного процесса. Ресурсо- и энергосберегающие технологии.		3
	2.	Технологический процесс, его определение. Виды технологических процессов по ГОСТ. Структура технологического процесса: операция, установ, позиция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход (проход), вспомогательный ход.		3
	3.	Основы разработки технологического процесса. Оформление технологической документации на сопровождение технологического процесса в соответствии с ЕСТД. Основные технологические документы: маршрутные карты, операционные карты, карты эскизов и схем, технологические инструкции, ведомости оснастки, материальные ведомости, спецификации технологических документов.		3
	4.	Литейное производство и его роль в машиностроении. Технологический процесс получения отливок. Получение отливок в разовые формы. Ручная и машинная формовка. Дефекты в отливках и методы их исправления. Специальные виды литья: классификация, сущность, преимущества, область применения. Применяемое оборудование. Мероприятия по охране труда и окружающей среды в литейном производстве. Оформление технологической документации.		3
	5.	Обработка давлением. Сущность процесса. Виды обработки давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства. Прокатное производство. Сущность и виды прокатки. Продукция прокатного производства. Волочение металла, его сущность и назначение. Прессование металла и способы прессования. Свободная ковка, ее основные операции. Оборудование свободной ковки. Горячая объемная штамповка. Операции и оборудование для горячей штамповки. Холодная штамповка. Операции, оборудование и инструмент для холодной штамповки. Оформление технологической документации		3
	6.	Термическая обработка, сущность и назначение. Классификация видов термической обработки. Отжиг стали, его сущность и назначение. Виды отжига. Свойства стали после отжига. Нормализация, ее сущность и назначение. Закалка стали, ее сущность и назначение. Температура закалки стали. Охлаждающие среды. Закаливаемость и прокаливаемость.Способы закалки. Поверхностная закалка. Дефекты закалки. Отпуск стали. Назначение и виды отпуска. Превращения при отпуске закаленной		3

		стали. Улучшение стали. Термическая обработка чугунов. Химико-термическая обработка металлов и сплавов, ее сущность, назначение и виды. Оформление технологической документации		
	7.	Обработка металлов резанием. Принципы взаимозаменяемости. Понятие о допусках и посадках. Понятие о шероховатости поверхности. Процесс резания металла. Основные части и элементы резца. Понятие о режимах резания. Методы обработки резанием. Классификация металлорежущих станков и их характеристика. Электрические методы обработки металлов. Оформление технологической документации		3
	8.	Процессы формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов. Классификация соединений, выполняемых при сборке машин и механизмов. Методы осуществления разъемных соединений. Требования, предъявляемые к разъемным соединениям. Методы осуществления неразъемных соединений. Требования, предъявляемые к неразъемным соединениям. Инструмент, приспособления и оборудование, применяемые для получения разъемных и неразъемных соединений. Оформление технологической документации		3
	9.	Процессы сборки. Значение и объем сборочных работ в технологическом процессе. Изделие и его элементы. Исходные данные для разработки технологических процессов сборки. Организационные формы сборки. Технологическая классификация методов сборки и ее выбор. Технологический контроль и испытание сборочных единиц и машин. Оформление технологической документации		3
	10.	Получение заготовок. Виды и способы. Получение заготовок литьем. Получение заготовок обработкой давлением. Кованые и штампованные заготовки. Сварные заготовки. Заготовки из неметаллических материалов. Основные способы получения заготовок из пластмасс, древесины и других материалов. Основные требования, предъявляемые к заготовкам. Оформление технологической документации		3
	Практические занятия			
	1.	Разработка операционных технологических карт на процесс получения отливок		
	2.	Разработка операционных технологических карт на процесс раскроя заготовок		
	3.	Разработка карт эскизов и схем на процессы раскроя заготовок		
	4.	Разработка операционных технологических карт на процессы ковки и штамповки		
	5.	Разработка карт эскизов и схем на процессы ковки и штамповки		
	6.	Разработка операционных технологических карт на процессы термической обработки металла		

	7.	Разработка карт эскизов и схем на процессы термической обработки металла		
	8.	Выбор технологической схемы обработки металла		
	9.	Разработка операционных технологических карт на процессы формирования разъемных и неразъемных соединений деталей		
	10.	Разработка карт эскизов и схем на процессы формирования разъемных и неразъемных соединений деталей		
	11.	Разработка операционных технологических карт на процессы сборки деталей		
	12.	Разработка карт эскизов и схем на процессы сборки деталей		
	13.	Разработка операционных технологических карт на процессы получения заготовок различными способами из различных материалов		
	14.	Разработка карт эскизов и схем на процессы получения заготовок		
	15.	Разработка маршрутных карт на изготовление несложных сварных изделий		
	16.	Разработка маршрутных карт на изготовление листовых конструкций		
	17.	Разработка маршрутных карт на изготовление сварных соединений		
	18.	Разработка маршрутных карт на изготовление сварных балок различного назначения		
Тема 2.2. Стадии проектирования технологических процессов изготовления сварных конструкций и их технико-экономическое обоснование	**Содержание**			
	1.	Стадии проектирования и согласования конструкторской документации. Исходные данные для проектирования сварных конструкций; состав конструкторской документации. Этапы проектирования и согласование проектной документации.		3
	2.	Стадии проектирования и согласования технологической документации. Основные параметры, которые необходимо согласовывать при проектировании технологической документации.		3
	3.	Стадии проектирования единичных и унифицированных технологических процессов.		3
	4.	Исходные данные и их роль при разработке технологических процессов. Рабочий чертеж. Технологический контроль чертежа. Технические условия на изготовление сварных конструкций как основной конструкторский документ. Разработка ТУ в соответствии с ГОСТ: технические требования, требования безопасности, требования охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, правила транспортирования и хранения, указания по эксплуатации. Анализ данных о требованиях, предъявляемых к материалам и оборудованию, а также к выполнению технологических и контрольных операций, и критерии качества сварных соединений.		3

	5.	Составление технического задания на разработку технико-экономического обоснования и выбор технологического процесса изготовления сварных конструкций.		3
	6.	Составление технико-экономического обоснования (ТЭО). Структура ТЭО: цель проекта, основная информация о проекте, экономическое обоснование (работы и их стоимость, расчет прибыли, экономические показатели эффективности). Исходные данные и стадии разработки ТЭО, виды нормативных технологических документов для разработки технологии изготовления сварных конструкций и их согласования.		3
	7.	Разработка структуры технологического процесса и последовательности выполнения операций.		3
	8.	Назначение (выбор) технологического оборудования, технологической оснастки.		3
	9.	Назначение и расчет технологических режимов обработки, нормирование операций и всего технологического процесса. Назначение методов контроля качества деталей.		3
	10.	Автоматизация проектирования технологических процессов с использованием компьютерных технологий. Автоматизация поиска информации для разработки технологических процессов. Выбор маршрутов технологических операций на основе ЭВМ. Автоматизированное выполнение расчетов для технологического проектирования.		3
	Практические занятия			
	1.	Поиск информации с использованием нормативной и справочной литературы для разработки технологических процессов изготовления / реконструкции сварных конструкций		
	2.	Разработка вариантов перспективных технологических процессов изготовления сварных конструкций на стадии технического проекта.		
	3.	Составление технического задания на разработку технико-экономического обоснования изготовления / реконструкции сварных конструкций		
	4.	Составление технико-экономического обоснования технологического процесса изготовления / реконструкции сварных конструкций		
	5.	Выполнение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса изготовления / реконструкции сварных конструкций		
	6.	Разработка рабочих технологических процессов изготовления / реконструкции сварных конструкций.		
	7.	Разработка технологических процессов сварки разных типов конструкций с использованием информационно-компьютерных технологий.		

Тема 2.3. Проектирование сборочно-сварочных приспособлений	**Содержание**			
	1.	Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Классификация в зависимости от производственной программы, конструкции изделия, технологии и степени точности изготовления заготовок, технологии сборки и сварки.		3
	2.	Типовые и специализированные сборочно-сварочные приспособления. Фиксаторы, прижимы, стяжки, распорки. Комбинированные приспособления. Пневматические, гидравлические, магнитные приспособления, электромагнитные.		3
	3.	Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.		3
	4.	Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений.		3
	Практические занятия			
	1.	Выбор сборочно-сварочных приспособлений при разработке технологических процессов изготовления сварных конструкций разных типов		
Тема 2.4. Проектирование технологических процессов изготовления цехов и участков сварочного производства	**Содержание**			
	1.	Типы производства. Строительные конструкции промышленных зданий.		3
	2.	Компоновка сборочно-сварочного цеха и связь с другими цехами. Производственные, вспомогательные и административно-бытовые помещения. Производственные связи цеха сборки и сварки с другими цехами.		3
	3.	Типовые схемы сборочно-сварочных цехов. Схема сборочно-сварочного цеха с продольным направлением производственного потока. Цех с продольно-поперечным направлением производственного потока, цех со смешанным направлением производственного потока.		3
	4.	Разработка плана и разреза здания цеха сборки и сварки. Планировка заготовительного участка, складских мест и помещений. Расстановка оборудования в цехе сборки и сварки. Расчет потребной площади участков и высоты здания цеха. Расстановка оборудования механической и огневой обработки металлов на заготовительном участке. Складские места и помещения. Определение их площади. Запасы материалов и их хранение.		3
	5.	Планировка расположения сборочно-сварочного оборудования. Размещение сборочно-сварочного оборудования в производственных помещениях. Основные требования безопасности. Нормативные документы. Особенности размещения и планировки бытовых помещений.		3
	6.	Грузоподъемные и транспортные средства. Основные сведения о конструкции грузоподъемных и транспортных средств. Приспособления и устройства,		3

		используемые на грузоподъемных и транспортных средствах, правила их обслуживания и эксплуатации, периодичность испытаний и проверки.		
	7.	Задание на проектирование. Этапы проектирования нового производства и реконструкции действующего производства. Содержание технической подготовки производства.		3
	8.	Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции. Техническое нормирование техпроцессов и определение состава оборудования и рабочих мест.		3
	9.	Требования к охране окружающей среды.		3
	Практические занятия			
	1.	Разработка технологического плана участка сборочно-сварочного цеха в соответствии с выданным заданием.		
	2.	Расчёт рабочих площадей участка цеха и площадей сборочно-сварочного оборудования сварочного цеха.		
	3.	Установление структуры технологического процесса изготовления конструкции сборочно-сварочного цеха и выбор типа производства.		
	4.	Разработка маршрутных карт и схем сборки и сварки конструкций сборочно-сварочного цеха.		
	5.	Выбор технологического оборудования и технологических приспособлений при проектировании технологических процессов изготовления участков цехов		
Самостоятельная работа при изучении МДК 02.02			211	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций на монтажной площадке (решётчатые, оболочковые конструкции и трубопроводы) Подготовка сообщений: – Материалы сварных конструкций. – Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой. – Изготовление сварных ферм и балок. – Изготовление оболочковых конструкций. – Сварные детали машин. – Использование промышленных роботов в сварочном производстве. – Методы контроля качества сварных соединений. – Типовые схемы компоновок сварочных цехов. – Планировка размещения оборудования на участках.				

– Автоматизация управления работой сварочного цеха. – Мелкосерийное производство сварных конструкций. – Серийное и крупносерийное производство сварных конструкций –		
Тематика курсовых работ (проектов) Расчет и проектирование сварных соединений Расчет и проектирование сварных балок различного назначения Расчет и проектирование подкрановых балок Расчет и проектирование сварных ферм Расчет и проектирование листовых конструкций Проектирование технологических процессов сборки и сварки решетчатых конструкций. Проектирование технологических процессов сборки и сварки оболочковых конструкций. Проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций трубопроводов	40	
Производственная практика. Виды работ: Выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций. 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	**180**	
Всего:	**1052**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета расчета и проектирования сварных соединений.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета расчета и проектирования сварных соединений:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по предмету;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект плакатов (рабочих чертежей) по предмету;
- учебные пособия, справочники;
- подставка или мольберт для выполнения чертежей;
- чертежный инструмент.

Технические средства обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС-05.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную итоговую (концентрированную) производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:
- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет;

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Учебник для сред.проф.образования. – 1-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.

Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Практикум и курсовое проектирование: Учебное пособие для сред.проф.образования. – 1-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 224 с.

Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: Учебник для сред.проф.образования. – 1-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.

Дополнительные источники:

Маслов Б.Г., Выборнов А.П. Производство сварных конструкций: Учебник для сред.проф.образования. – 3-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: Практикум: Учебное пособие для сред. проф. образования. – 1-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 128 с.

Интернет - ресурсы:

Информационный портал ООО СиликатПром «Мир сварки». Форма доступа: http://mirsvarky.ru/
Электронная интернет библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Форма доступа: http://www.tehlit.ru/
Профессиональный портал «Сварка. Резка. Металлообработка» autoWelding.ru. Форма доступа: http://autowelding.ru/
Информационный сайт для мастеров производственного обучения и преподавателей спецдисциплин «О сварке». Форма доступа: http://osvarke.info/
Электронная справочная система для строителей «Стройтехнолог». Форма доступа: http://www.tehexpert.ru/

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин Информационные технологии в профессиональной деятельности, Правовое обеспечение профессиональной деятельности, Основы экономики организации, Менеджмент, Охрана труда, Инженерная графика, Техническая механика, Материаловедение, Электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация, Безопасность жизнедеятельности.

Реализация программы модуля предполагает (концентрированную) производственную практику. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля является освоение междисциплинарных курсов и учебной практики.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

При подготовке к итоговой аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля и специальности Сварочное производство.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: высшее профессиональное образование или профессиональное образование, соответствующее профилю модуля. Мастера: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в областях, соответствующих профилям обучения и дополнительная профессиональная подготовка по направлению подготовки "Образование и педагогика"

Для преподавателей и мастеров обязательна стажировка в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	Соответствие выполненного проекта техническим условиям на изготовление;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик
	Соответствие конструктивных форм сварных конструкций требованиям технологичности	
	Использование прогрессивных механизированных технологических процессов при изготовлении сварных конструкций в соответствии с техническими требованиями	
Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	Соответствие расчётных напряжений в сварных конструкциях и соединениях допускаемым нормам в	

	соответствии с техническими требованиями	
	Точность и правильность выполнения расчётов сварных соединений на прочность согласно формулам	
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Точность и правильность расчётов трудоёмкости изготовления сварной конструкции, прибыли, экономии металла, экономии времени в соответствии с формулами.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик
	Обоснованность и аргументированность выбора технологического процесса изготовления сварной конструкции в соответствии с анализом результатов технико-экономического обоснования	
	Правильность оформления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса с использованием компьютерных технологий и в соответствии с требованиями к оформлению технологической документации	
Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	Точность разработки перспективных и рабочих технологических процессов в соответствии с техническими требованиями;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Точность составления технологических карт сборочно-сварочных работ в соответствии с техническими требованиями	
	Точность разработки нормативной документации в соответствии государственными стандартами	
Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и	Выполнение вычислительных и проектных работ с использованием специальных компьютерных программ в	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в

проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	соответствии с техническими требованиями.	рамках учебной и производственной практик.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- обоснование социальной значимости избранной специальности; - эффективность и качество выполнения самостоятельной работы при освоении учебной дисциплины и профессионального модуля; - владение и качественное применение в речи профессиональной терминологии; - систематическое изучение дополнительной и специальной литературы по специальности, ознакомление с периодическими изданиями по направлению будущей профессиональной деятельности; - активность и инициативность в процессе освоения профессионального модуля; - участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах, научно-практических конференциях, выставках-ярмарках и т.п.	- социальный опрос; - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - наличие положительных результатов по результатам учебной и производственной (по профилю специальности) практикам;
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выявление технологических производственных проблем и поиск вариативных методов решения задач профессиональной деятельности;	- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных

	- адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач; - обоснованность выбора стратегии решения профессиональных задач; - грамотное составление отчетов по лабораторно-практическим работам; - выполнение лабораторных практических работ, заданий учебной и производственной практики в соответствии с технологическим процессом; - точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач; - результативность организации собственной профессиональной деятельности	работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; -оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); -соответствие технологическому процессу выполнения различных видов работ; - производственная характеристика
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- определение, анализ и оценка содержания стандартных и нестандартных ситуаций, необходимых для принятия решений; - обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях; -аргументированность выбора способов и применение способов решения стандартных и нестандартных ситуаций; - качественное решение стандартных и нестандартных ситуаций в области разработки вопросов по технологии электрохимических производств; - принятие решений на основе фактов; - самооценка эффективности и качества реализации своей работы; - обоснованность корректировки принятых решений на основе самоанализа;	- наблюдение и оценка результатов принятых решений в стандартных и нестандартных ситуациях; - реагирование в соответствии с принципами толерантности; - оказание педагогической помощи в нестандартных ситуациях; - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты

		рефеpативных и домашних заданий; - экспертная оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы)
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; - адекватность использования различных источников информации, включая электронные; - скорость и качество анализа информации; - самостоятельность поиска, анализа и оценки информации; - обоснованный выбор технологий поиска, анализа информации; - грамотность применения информационно-коммуникативных технологий; - полнота и своевременность выполнения отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям; - результативность использования компьютерного программного обеспечения при подготовке сырья и ведении технологических процессов	- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты рефеpативных и домашних заданий; - экспертная оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - оценка результатов выполнения учебно-исследовательской работы студента
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	использование ПЭВМ и систем обработки информации для эффективного решения профессиональных задач	экспертная оценка деятельности на производственной практике, оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- результативность взаимодействия с сокурсниками, преподавателями, работниками предприятий, потенциальными работодателями; - результативность сотрудничества в процессе профессионального взаимодействия с социальными партнёрами;	- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и

	- бесконфликтность в общении посредством адекватного регулирования собственного эмоционального состояния; - соблюдение принципов профессиональной этики; - выстраивание эмоционально-ценностных отношений в процессе общения; - правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде; -ясность и аргументированность изложения собственного мнения.	производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - оценка результатов решения ситуационных задач; -отзывы преподавателей; - характеристика с производственной практики
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- проявление ответственности за работу и качество выполнения заданий подчинёнными в условиях коллективно распределённой деятельности; -формулирование целевых установок при организации деятельности команды (подчинённых); - целенаправленное мотивирование деятельности команды (подчинённых)	- оценка результатов решения ситуационных задач - наблюдение, оценка и самооценка в процессе прохождения производственной практики
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- результативность внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся; - готовность к профессиональному и личному самоопределению; - адекватность самоанализа собственной деятельности и деятельности членов команды; - адекватность самооценки уровня профессионального и личностного развития; - верность выбора способов коррекции результатов собственной деятельности и деятельности членов команды; - самоанализ уровня профессиональной подготовки;	- наблюдение, оценка и самооценка уровня профессионального и личностного развития; - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;

	- ясность и аргументированность выбора путей и способов профессионального и личностного развития; - систематичность самообразования и самосовершенствования; - обоснованность выбора форм повышения квалификации	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- систематическое изучение нормативных источников, периодических изданий, электронных ресурсов, ознакомление с новинками и достижениям науки и техники в области профессиональной деятельности; - адаптация к меняющимся технологиям производства; - аргументированный анализ инноваций в области разработки технологических процессов специальности; - обоснованный выбор собственных действий и профессиональной деятельности, контроля и их анализа; - результативность применения инновационных технологий в курсовом проектировании	- оценка результатов решения ситуационных задач; - наблюдение, оценка в процессе прохождения производственной практики
Использовать воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- готовность исполнять воинскую обязанность; -участие в мероприятиях военно-патриотической направленности; -инициативность и активность в освоении основ военной службы; -адекватность решения ситуационных задач, возникающих в ходе военных сборов, полученным профессиональным знаниям и компетенциям	- анкетирование; -тестирование; -проверка практических навыков; -отзывы преподавателей; - характеристика с производственной практики