

Правительство Ленинградской области
Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Ленинградской области
«Гатчинский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

**МДК.02.01 ОСНОВЫ РАСЧЁТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

**МДК.02.02 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Для специальности 22.02.06 Сварочное производство

г. Гатчина
2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта среднего
профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности
22.02.06 Сварочное производство

Организация – разработчик: ГАОУ ВО ЛО «Гатчинский государственный
университет»

Разработчики:

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии, протокол № 2 от 15
декабря 2025 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии - Карсакова Н.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий.

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):
Разработка технологических процессов и проектирование изделий
и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

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

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

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

иметь практический опыт:

- 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 информационных и (или) компьютерных технологий;

уметь:

- пользоваться 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 ЕСТД;
- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Всего часов с учетом практик: 663 часа

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 627 часов;
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 418

часов из них

- теоретическое обучение 192 часа,
- практические занятия 166 часов,
- курсовое проектирование 60 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 209 часов,
- производственная практика – 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план 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, Часов	Учебная, часов	Производственная, часов	
			Всего, часов	в т.ч. практические занятия / курсовой проект часов			
ПК 2.1-2.5	ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий.	627	418	166 / 60	209	36	
	МДК.02.01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций.	279	186	66 / 30	93	-	
	МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов	348	232	100 / 30	116	-	
	ПП.02.01 Производственная практика (Основы проектирования технологических процессов.)	36				36	
	Всего:	663	418	166 /60	209	36	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения, компетенции
1	2	3	4
ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий. МДК.02.01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций.		Теория -90 часов Пр.зан.- 66 часов Курсовой пр. – 30 часов Самост. раб. – 93 часа	
	Содержание учебного материала		
1 Введение. Общие сведения о сварных конструкциях.		8	2
1.1 Классификация сварных конструкций.		2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
1.2 Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций.		2	2
1.3 Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость.			2
Методика расчёта по предельным состояниям. Основные расчётные формулы.		2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
Сопротивление усталости, понятие о пределах выносливости.		1	2
Концентрация напряжений, причины её возникновения.			
Распределение напряжений в сварных соединениях. Прочность и расчет сварных соединений при переменных нагрузках.		1	1
2 Сварные соединения.		12	2
2.1 Виды сварных соединений и типы сварных швов.			ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
Сварные соединения выполняемые дуговой сваркой. Их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки.		2	
Сварные соединения, выполняемые контактной сваркой: их виды, основные требования, предъявляемые к ним, достоинства и недостатки. Типы сварных швов.		2	
2.2 Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях.			
Работа соединений, выполненных стыковыми, угловыми швами.		2	
Распределение напряжений в швах.			
Термическое влияние сварки на соединения. Температурные		2	

	напряжения и деформации при сварке.		
2.3	Расчёт и конструирование сварных соединений.		2
	Расчётные сопротивления сварных соединений. Расчёт	2	2
	соединений на растяжение, сжатие, изгиб и сложное соединение. Расчёт		
	стыковых, нахлесточных и тавровых соединений. Основы	2	
	конструирование сварных соединений.		
	Практические занятия.	14	
	Расчёт стыковых соединений при различных видах нагрузки.	2	
	(Растяжение, сжатие и изгиб).		
	Расчёт стыковых соединений при различных видах нагрузки.	2	ОК.2-6,8
	(Растяжение, сжатие и изгиб).		ПК.2.1-2.5
	Расчёт нахлесточных соединений при различных видах нагрузки.	2	
	(Растяжение, сжатие и изгиб).		
	Расчёт нахлесточных соединений при различных видах нагрузки.	2	2,3
	(Растяжение, сжатие и изгиб).		
	Расчёт тавровых соединений при различных видах нагрузки.	2	
	(Растяжение, сжатие и изгиб).		
	Расчёт тавровых соединений при различных видах нагрузки.	2	
	(Растяжение, сжатие и изгиб).		
	Расчёт стыковых, нахлесточных и тавровых соединений при различных видах нагрузки. (Растяжение, сжатие и изгиб).	2	
	Контрольная работа №1 «Расчёт и конструирование сварных соединений».	4	
	Общие сведения о сварных конструкциях.	2	3
	Сварные соединения. Расчёт стыковых, нахлесточных и тавровых	2	
	соединений при различных видах нагрузки. (Растяжение, сжатие и		
	изгиб).		
3	Сварные конструкции.	12	3
3.1	Рациональное проектирование и технологичность сварных	2	
	конструкций.		
3.2	Каркасы промышленных зданий.	2	
3.3	Сварные балки.		1,2
	Назначение и классификация. Область применения.	2	
	Конструктивные требования, предъявляемые к сварным балкам.		
	Расчётные нагрузки, действующие на балки.		
	Основные принципы конструирования сварных балок. Составные	2	ОК.2-6,8
	сварные балки и их компоновка.		ПК.2.1-2.5
	Размещение рёбер жёсткости, стыки балок и опорные узлы.		
	Типы сварных соединений, встречающихся в балках составного	2	
	сечения.		
	Принципы расчёта сварных балок на прочность, жёсткость и	2	
	устойчивость.		

	Практические занятия.	15	
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	ОК.2-6,8
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	ПК.2.1-2.5
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	2,3
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	2	
	Расчёт и проектирование сварной двутавровой балки.	1	
		зачётная работа	
3.4	Сварные колонны	10	
	Назначение и классификация сварных стоек.	2	ОК.2-6,8
	Конструктивные требования, предъявляемые к сварным колоннам.		ПК.2.1-2.5
	Расчётные нагрузки, действующие на колонны.	2	
	Колонны сквозного и сплошного сечения.		
	Центральное и внецентральное приложение сил.	2	
	Типы сечений сварных колонн. Конструкция базовой (опорной) части и оголовков колонн.	2	2,3
	Углы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений, встречающихся в сварных колоннах.	2	
	Принципы расчёта сварных колонн на прочность и устойчивость.		
	Практические занятия	8	
	Расчёт и проектирование сплошной центрально-сжатой колонны.	2	3
	Расчёт и проектирование сплошной центрально-сжатой колонны.	2 зачёт	ОК.2-6,8
	Расчёт и проектирование сквозной центрально-сжатой колонны.	2	ПК.2.1-2.5
	Расчёт и проектирование сквозной центрально-сжатой колонны.	2 зачёт	
3.5	Сварные фермы	12	
	Назначение и классификация сварных ферм.	2	
	Стропильные и подстропильные фермы, фермы мостов и эстакад, галерей.	2	
	Расчётные нагрузки, действующие на стропильные фермы.	2	ОК.1-9
	Принципы расчёта сварных ферм на прочность и устойчивость.	2	ПК.2.1-2.5
	Расчет сварных швов ферм.	2	2,3
	Конструкции монтажных стыков большепролётных ферм. Опорные узлы ферм.	2	
	Практические занятия	18	
	Определение нагрузок в узлах ферм.	2	
	Определение нагрузок в узлах ферм.	2	
	Определение нагрузок в узлах ферм.	2	3
	Определение нагрузок в узлах ферм.	2	ОК.2-6,8
	Конструирование и проверочный расчёт сечений фермы и сварных	2	ПК.2.1-2.5

	швов.		
	Конструирование и проверочный расчёт сечений фермы и сварных швов.	2	
	швов.		
	Конструирование и проверочный расчёт сечений фермы и сварных швов.	2	
	швов.		
	Конструирование и проверочный расчёт сечений фермы и сварных швов.	2	
	Определение нагрузок в узлах ферм. Конструирование и проверочный расчёт сечений фермы и сварных швов.	2	
3.6	Трубопроводы.	14	зачётная работа
	Классификация и область применения трубопроводов	2	
	Магистральные, промысловые, технологические трубопроводы.	2	
	Межцеховые и внутрицеховые трубопроводы.		
	Структура трубопроводов: узлы, элементы, секции и плети. Детали трубопроводов.	2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	Проектирование трубопроводов, Конструкции трубопроводов, деталировка (КТД). Выбор материалов.	2	2,3
	Трубопроводы как сварные конструкции..Сварные соединения трубопроводов. Сварные детали трубопроводов – тройники, отводы, переходы, вырезки. Расчёт трубопроводов в сварных соединениях.	2	
		2	
	Практические занятия	4	
	Расчёт и проектирование трубопроводов.		
	Расчёт и проектирование трубопроводов.		
3.7	Листовые конструкции.	14	
	Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения.	4	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	Листовые конструкции промышленных сооружений.	2	
	Резервуары вертикальные цилиндрические низкого и высокого давления.	4	2,3
	Тонколистовые конструкции облицовок помещений, ёмкостей и баков АЭС.	4	
	Практические занятия	4	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	Расчёт и проектирование резервуаров из листового материала.	2	2,3
	Расчёт и проектирование ёмкостей. баков АЭС из тонкого листа.	2	
3.8	Сварные детали и узлы машин	8	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	Применение процесса сварки при изготовлении машиностроительных конструкций.	2	
	Замена литых и кованных деталей машин сварными.	2	2,3
	Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и сборочных единиц машин.	2	

Требование по обеспечению прочности и жёсткости конструкций.	2	
Бараны грузоподъёмных машин: корпуса и крышки редукторов, сварные рамы. валы, зубчатые колёса, их конструктивные решения и основы расчёта.	4	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5 2,3
Практические занятия	3	
Расчёт и проектирование сварных деталей.		
Расчёт и проектирование узлов машин.		
Контрольная работа № 2 «Трубопроводы. Листовые конструкции. Сварные детали и узлы машин».	30	
Раздел 4. Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)		
Тематика курсовых работ (проектов)		3
-Расчет и конструирование сварных балок;	2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
-Расчет и конструирование сварных колонн;	2	
-Расчет и конструирование сварных ферм.	2	
4.1 Выдача задания на курсовой проект. Содержание курсового проекта. Требования к пояснительной записке и графической части курсового проекта.	2	
4.2 Расчётная схема балки, фермы и колонны. Определение расчётных и узловых нагрузок, опорных реакций.	2	
4.3 Определение усилий в стержнях балки, фермы и колонны.	2	
4.4 Подбор сечений элементов балки, фермы и колонны, работающих на сжатие.	2	
4.5 Подбор сечений элементов балки, фермы и колонны, работающих на растяжение.	2	
4.6 Проектирование балки, узлов фермы и колонны. Расчёт длины сварных швов.	2	
4.7 Расчёт и проектирование соединительных прокладок.	2	
4.8 Оформление пояснительной записки.	2	
4.9 Вычерчивание основного вида балки, фермы и колонны.	2	
4.10 Вычерчивание неповторяющихся частей балки, колонны и фермы.	2	
4.11 Вычерчивание соединительных прокладок.	2	
4.12 Составление спецификации к сборочному чертежу.	2	
4.13 Защита курсового проекта.	2	
Самостоятельная работа обучающихся:		
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главных учебных пособий, составленных преподавателем)	93	3
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите.		ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. ВСЕГО		
МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов	186	
Содержание учебного материала	232	
Введение.	102теория 100 практические занятия 30 курсовая 27ч-теория. 25ч-практические занятия	

Тема 1. Традиционные технологические процессы, их характеристики. Оформление технологической документации		21	
	1 Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках. Схема построения производственного процесса.	2	
	2 Технологический процесс, его определение, виды по ГОСТу, структура технологического процесса: операция, установка, позиция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход.	2	
	3 Основы разработки технологического процесса. Оформление технологической документации на сопровождение технологического процесса в соответствии ЕСТД	2	
	4 Основные технологические документы: маршрутные карты, операционные карты, карты эскизов и схем, технологические инструкции, ведомости оснастки, материальные ведомости, спецификации технологических документов	2	
	5 Литейное производство и его роль в машиностроении	2	
	Технологический процесс получения отливок. Дефекты отливок и методы их исправления		2-3 ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	6 Специальные виды литья, классификация, сущность, преимущества, область применения. Применяемое оборудование и мероприятия по охране труда и окружающей среды	2	
	7 Обработка давлением, сущность процесса, виды. Прокатное производство, виды и сущность.	2	
	8 Волочение металла, сущность и назначение. Прессование металла и способы прессования.	2	
	9 Свободная ковка, ее основные операции, оборудование	2	
	Горячая объемная штамповка, оборудование. Холодная штамповка, оборудование		
	10 Термическая обработка, сущность и назначение. Классификация видов термической обработки	2	
	11 Отжиг стали, его сущность и назначение, виды отжига. Нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка металлов и сплавов.	2	
	12 Обработка металлов резанием, понятие о допусках и посадках, понятие шероховатости поверхности. Процессы резания металла, режимы.	2	
	13 Методы обработки резанием, классификация металлорежущих станков и их характеристики. Электрические методы обработки металлов	2	
Практические занятия			
	1 Разработка операционных технологических карт на процесс получения отливок	4	

	2 Разработка операционных технологических карт на процесс раскроя заготовок	4	
	3 Разработка операционных технологических карт на процессы ковки и штамповки	4	
	4 Разработка операционных технологических карт на процессы термической обработки	4	
	5 Выбор технологической схемы обработки металлов	4	2-3
	6 Разработка карт эскизов и схем на процессы раскроя, ковки и штамповки	5	
	Содержание учебного материала	27ч-теория 29ч-практические занятия	
	14 Процессы формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов, классификация, методы осуществления разъемных и неразъемных соединений, инструмент, оборудование, приспособления для получения	2	2 ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	15 Процессы сварки, значения и объемы сборочных работ в технологическом процессе, изделие и его элементы. Исходные данные для разработки технологических процессов сборки	2	
	16 Организационные формы сборки, классификация методов сборки. Оформление технологической документации	2	
	17 Получение заготовок, виды и способы. Получение заготовок литьем, давлением, штамповкой и ковкой	2	
	18 Основные способы получения заготовок из неметаллических материалов: пластмасс, древесины. Основные требования предъявляемые к заготовкам	2	
	Практические занятия		
	7 Разработка операционных технологических карт на процессы сборки деталей	4	
	8 Разработка карт, эскизов и схем процессов сборки деталей	4	2-3
	9 Разработка операционных технологических карт на процессы получения заготовок различными способами из различных материалов	4	
	10 Разработка карт, эскизов и схем на процессы получения заготовок	4	
Тема 2 Стадии проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций, их технико-экономическое обоснование	Содержание учебного материала		
	19 Стадии проектирования и согласования конструкторской документации. Исходные данные для проектирования сварных конструкций, состав конструкторской документации	2	1-2 ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	20 Этапы проектирования и согласования проектной документации	2	
	21 Стадии проектирования и согласования технологической	2	

Тема 3 Проектирование сборочно-сварочных приспособлений	документации. Основные параметры, которые необходимо согласовать при проектировании технологических документов		
	22 Стадии проектирования единичных и унифицированных технологических процессов.	2	
	23 Исходные данные и их роль при разработке технологических процессов. Разработка чертежей. Технологический контроль чертежа	2	
	24 Технические условия на изготовление сварных конструкций как основной конструкторской документации. Разработка ТУ в соответствии с ГОСТ (технические условия, требования технической безопасности, охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, правила транспортирования и хранения, условия по эксплуатации	2	
	25 Составление технического задания на разработку технико-экономического обоснования и выбор технологического процесса изготовления сварных конструкций	2	ОК.2-6,8
	26 Составление технико-экономического обоснования. Структура ТЭО, цель проекта, экономическое обоснование (работы и их стоимость, расчет прибыли, экономические показатели эффектов) Исходные данные и стадии разработки ТЭО. Виды нормативных технологических документов	2	ПК.2.1-2.5
	27 Разработка структуры технологического процесса и последовательности выполнения операций	2	
	Практические занятия		
	11 Поиск информации и исследование нормативной и справочной литературы для разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций	4	
	12 Разработка вариантов перспективных технологических процессов изготовления сварных конструкций на стадии технического проекта. 13 Составление технического задания на разработку технико-экономического обоснования изготовления сварных конструкций	4 5	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5 2-3
Содержание учебного материала		28ч-теория 32ч-практические занятия	
	28 Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям	2	1-2 ОК.2-6,8
	29 Классификация приспособлений в зависимости от конструкции изделия, технологии и степени точности заготовок, технологии сборки и свойства	2	ПК.2.1-2.5
	30 Типовые и специализированные сборочно-сварочные приспособления	2	
	31 Фиксаторы, прижимы, стяжки, распорки, комбинированные	2	

Тема 4 Проектирование технологических процессов изготовления конструкций на участках и цехах	приспособления		
	32 Пневматические, гидравлические, магнитные и электромагнитные приспособления	2	
	33 Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений	2	
	34 Порядок проектирование сборочно-сварочных приспособлений	2	
	Практические занятия		2-3
	14 Выбор сборочно-сварочных приспособлений при разработке технологических процессов изготовления сварных конструкций разных типов	4	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
	Содержание учебного материала		
	35 Типы производства. Стальные конструкции промышленных зданий	2	1-2
	36 Компонировка сборочно-сварочного участка, цеха и и связь с другими цехами	2	
	37 Типовые схемы сборочно-сварочных цехов	2	
	38 Планировка заготовительного участка, складских помещений	2	
	39 Планировка расположения сборочного оборудования	2	
	40 Планировка расположения сварочного оборудования	2	ОК.2-6,8
	41 Грузоподъемные и транспортные средства	2	ПК.2.1-2.5
	Практические занятия		
	15 Разработка технологического плана участка сборочно-сварочного цеха в соответствие с выданным заданием	4	
	16 Разработка маршрутных карт и схем сборки сварных конструкций сборочно-сварочного цеха	4	
	17 Расчёт рабочих площадей участка цеха и площадей сборочно-сварочного оборудования	4	2-3
	18 Выбор технологического оборудования и технологических приспособлений при проектировании технологических процессов изготовления участков цехов	4	
	19 Выбор технологического оборудования для изготовления решетчатых конструкций	4	ОК.2-6,8
	20 Выбор технологического оборудования для изготовления балочных конструкций	4	ПК.2.1-2.5
	21 Выбор технологического оборудования для изготовления сварных колонн	4	
	Содержание учебного материала		
	42 Этапы проектирования нового производства и реконструкции действующего производства	2	1-2
	43 Разработка технологического процесса изготовления решетчатой конструкции различными видами сварки	2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5

20ч-теория
14ч-практические занятия

44 Разработка технологического процесса изготовления балочной конструкции различными видами сварки	2	
45 Разработка технологического процесса изготовления сварных колонн различными видами сварки	2	
46.Разработка технологического процесса изготовления трубопроводов различными видами сварки	2	
47Разработка технологического процесса изготовления резервуаров различными видами сварки	2	1-2
48Разработка технологического процесса изготовления тонкостенных сосудов различными видами сварки	2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
49 Разработка технологического процесса изготовления толстостенных сосудов различными видами сварки	2	
50 Разработка технологического процесса изготовления бункеров различными видами сварки	2	
51 Техническое нормирование технологических процессов. Требования к охране окружающей среды	2	

Практические занятия

22 Выбор технологического оборудования для изготовления сварных трубопроводов	4	
23 Выбор технологического оборудования для изготовления тонкостенных сосудов	4	
24 Выбор технологического оборудования для изготовления толстостенных сосудов	4	2-3
25 Выбор технологического оборудования для изготовления резервуаров	2	ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5

Производственная практика: ПП.02.01

1.Разработка карты технологического процесса изготовления сварной конструкции и выбора технологической схемы обработки	36	3
2 Разработка карты технологического процесса изготовления сварной конструкции и выбора технологической схемы обработки		ОК.2-6,8 ПК.2.1-2.5
3 Разработка карты технологического процесса изготовления сварной конструкции и выбора технологической схемы обработки		
4 Оформление технологической документации.		
5 Оформление технологической документации.		
6 Ведение основных этапов технологических процессов проектирования и изготовления сварных конструкций		
7 Ведение основных этапов технологических процессов проектирования и изготовления сварных конструкций		
8 Разработка технологических карт для сварки конструкции.		
9 Разработка технологических карт для сварки конструкции.		

Самостоятельная работа обучающихся:

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главных учебных пособий, составленных преподавателем)

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.

Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Разработка технологического процесса изготовления корпусных конструкций палубных секций в судостроении
2. Разработка технологического процесса изготовления бортовой секции в судостроении
3. Разработка технологического процесса изготовления судовых надстроек
4. Разработка технологического процесса изготовления цилиндрического газгольдера
5. Разработка технологического процесса изготовления бункера для хранения сыпучих материалов
6. Разработка технологического процесса изготовления цилиндрического резервуара для хранения нефтепродуктов
7. Разработка технологического процесса изготовления ступенчатой колонны промышленного здания
8. Разработка технологического процесса изготовления башни башенного крана
9. Разработка технологического процесса изготовления мостового крана
10. Разработка технологического процесса изготовления спиралешовной трубы $d=1420\text{мм}$
11. Разработка технологического процесса изготовления трубы с двумя продольными швами $d=1220\text{мм}$
12. Разработка технологического процесса изготовления резервуара с эллиптическими отбортованными днищами
13. Разработка технологического процесса изготовления цилиндра для жидкого азота $L=10300\text{мм}$
14. Разработка технологического процесса изготовления тормозного резервуара грузового автомобиля
15. Разработка технологического процесса изготовления сосуда высокого давления
16. Разработка технологического процесса изготовления корпуса цементной печи
17. Разработка технологического процесса изготовления спиральной камеры гидротурбины
18. Разработка технологического процесса изготовления фермы по копиру
19. Разработка технологического процесса изготовления баллона гидравлического V-22м³
20. Разработка технологического процесса изготовления стропильной фермы из угловой стали
21. Разработка технологического процесса изготовления отопительного радиатора РО-01
22. Разработка технологического процесса изготовления резервуара нефтехимии РН-01
23. Разработка технологического процесса изготовления монтажа магистрального нефтетрубопровода
24. Разработка технологического процесса изготовления цистерны дизельного топлива для судов морского флота
25. Разработка технологического процесса изготовления решетчатой системы перекрытия промышленного цеха (25мX15м.)
26. Разработка технологического процесса изготовления строительной фермы из круглых труб
27. Разработка технологического процесса изготовления колонны промышленного здания
28. Разработка технологического процесса изготовления стального лестничного марша ($L=20\text{м}$ угол наклона 45)
29. Разработка технологического процесса изготовления магистрального компенсатора МК-01
30. Разработка технологического процесса изготовления шарового газгольдера емкостью 2000м³
31. Разработка технологического процесса изготовления железнодорожной цистерны
32. Разработка технологического процесса изготовления стрелы башенного крана
33. Разработка технологического процесса изготовления рамы железнодорожной платформы

34. Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции балочного типа
35. Разработка технологического процесса изготовления конструкций фундаментов в судостроении.
36. Разработка технологического процесса изготовления барабана бетономешалки V-5м3
37. Разработка технологического процесса изготовления корпусных конструкций методом контактной сварки
38. Разработка технологического процесса изготовления подстропильной фермы
39. Разработка технологического процесса изготовления двутавровой балки длиной (L-1200мм)
40. Разработка технологического процесса изготовления промежуточной опоры башенного типа линии электропередач напряжением 110 кВт
41. Разработка технологического процесса изготовления монтажных стыков днищевых секций на керамических подкладках (судостроение)
42. Разработка технологического процесса изготовления днищевых секций в судостроении
43. Разработка технологического процесса изготовления палубных секций в судостроении
44. Разработка технологического процесса изготовления поперечных переборок (судостроение)
45. Разработка технологического процесса изготовления продольных переборок (судостроение)
46. Разработка технологического процесса изготовления барбета (фундамента) под кран (судостроение)
47. Разработка технологического процесса монтажа и сварки магистрального трубопровода из полимерных труб
48. Разработка технологического процесса монтажа и сварки трубопроводной разводки в системе водоснабжения из полимерных труб
49. Разработка технологического процесса изготовления спиралешовной трубы d=1000мм. методом контактной сварки

ВСЕГО	232
Максимальной нагрузки	627
Обязательной	418
Самостоятельной	209
Производственная практика	36

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

Кабинет расчета и проектирования сварных соединений №22

Сварочная мастерская №13,

Сварочный полигон №13-а,

Слесарная мастерская №18

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект инструментов и сборочно-сварочных приспособлений;
- образцов сварных швов на пластинах из углеродистой и легированной стали;

- комплекты учебных таблиц по темам;
- комплект методической документации по предмету;
- оборудование для проведения тематических лабораторных работ.

Технические средства обучения: компьютер, проектор, экран.

Оборудование рабочих мест слесарной мастерской №18:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- набор слесарных и измерительных инструментов;
- приспособления для правки и рихтовки;
- средства индивидуальной и коллективной защиты;
- инструмент для ручной и механизированной обработки металла;
- набор плакатов;
- техническая документация на различные виды обработки металла;
- журнал инструктажа по безопасным условиям труда при выполнении

слесарных работ.

Оборудование рабочих мест сварочной мастерской №13:

- рабочее место мастера производственного обучения;
- рабочие места обучающихся (сварочные посты);
- оборудование, принадлежности и инструмент сварщика для ручной

дуговой сварки;

- оборудование, принадлежности и инструмент сварщика для газовой сварки;
- журнал по технике безопасности при выполнении сварочных работ;
- набор плакатов.

Оборудование лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных соединений №16:

- место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект ручного вспомогательного инструмента сварщика;
- специальные настольные переносные тиски;

- комплект лабораторного инвентаря (контрольно-измерительные приборы, штативы с винтовым устройством, меры для дозировки количества материалов, наносимых на пластину, сварочные материалы и т. д.).

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест на практике:

- слесарное оборудование;
- оснащение сварочного поста источниками питания;
- сварочные кабины и их оснащение;
- кабели, сварочные провода и токоподводящие зажимы, применяемые при

оснащении сварочных постов;

- индивидуальные средства защиты сварщика;

Инверторный сварочный аппарат для ручной дуговой сварки ASEA-250D - 9ед.

Стол сварщика базовый с вытяжным устройством ССБ-1200-D12 – 9 ед. Аппарат мобильной точечной сварки (клещи) Bluweld Plus 400

Аппарат плазменной резки ASEA AIRCOMP-70p

Инверторный сварочный аппарат для ручной дуговой сварки Kemppi Minarc 220

Инверторный сварочный аппарат для ручной дуговой сварки – переносной Kemppi Minarc EVO 200

Машина контактной сварки МТ-501

Стол для плазменной резки СПР-01

Плазматрон TSP-150 6mm.

Персональный компьютер Packard bell.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1.Овчинников, В.В. Расчет и проектирование сварных конструкция: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Овчинников. - 4-е изд., стер.- М. : Академия, 2015. - 256 с. : ил. - (Профессиональное образование. Сварочное производство). - Библиогр.:с.249-250

2.Овчинников, В.В. Производство сварных конструкций: учебник /В.В. Овчинников. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 288 с.- (Профессиональное образование).

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500249>

3.Овчинников, В.В Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В.В.Овчинников - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2015. - 208 с. -

Дополнительные источники:

1. Овчинников В.В. Производство сварных конструкций: учебник для среднего профессионального образования / В.В. Овчинников - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 288 с.:ил. - (Профессиональное образование) .

2. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций : учебник для среднего профессионального образования / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. : ил. - (Профессиональное образование. Сварочное производство). - Библиогр.:с.281-282.

3. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 288 с. - (Профессиональное образование).

4. Фролов А.А. Сварка: введение в специальность : учеб.пособие / под ред. В.А. Фролова. - 4-е изд., перераб. - М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2015. - 384 с. : ил. - (Современные технологии). - Библиогр.:с.373-377. - Электронную версию книги см. в системе Znanium.

5. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: сварка и резка металлов : учебник / Г. Г. Чернышов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 496 с. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр.:с.489.

6. Овчинников, В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварных процессов: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Овчинников. - 5-е изд., стер.- М. : Академия, 2015. - 256 с. : ил. - (Профессиональное образование. Сварочное производство). - Библиогр.:с.251

7. Маслов, Б.Г. Производство сварных конструкций : учебник для среднего профессионального образования / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. : ил. - (Профессиональное образование. Сварочное производство). - Библиогр.:с.281-282.

Интернет – ресурсы:

<https://studfiles.net/preview/2180729>

<http://www.sv6.ru/svarka/04/video-kurs-obuchenie-svarke/>

www.svarka-reska.ru

www.svarka.net

www.prosvarky.ru

<http://www.tweld.ru/svarochnie-gorelki.html> - сварочные горелки

http://svarka-i-rezka.ru/gazovye_gorelki.html - сварка

<http://www.svarka-perm.ru> - сварочное оборудование

<http://weldzone.info/technology/teoriya-svarki/510-vi>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете теоретических основ сварки и резки металлов. Учебная практика проводится в сварочной мастерской рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессионального модуля. Учебную практику рекомендуется проводить при делении группы на подгруппы, что способствует индивидуализации и повышению качества обучения. Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проводится в организациях, направление деятельности которых соответствуют профилю подготовки обучающихся данного модуля..

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

При изучении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой, так и индивидуально.

Изучение дисциплин «Основы материаловедения», «Основы инженерной графики», «Основы автоматизации производства», «Основы электротехники», « Допуски и технические измерения», « Основы экономики», « Безопасность жизнедеятельности», модуля «Подготовительно-сварочные работы» предшествует освоению данного модуля (также возможно изучение данных дисциплин параллельно с модулем).

Итоги освоения модуля устанавливаются квалификационными экзаменами, по окончании изучения материалов модуля.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: инженерно-педагогический состав должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, представленных в фондах оценочных средств по модулю.

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.	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	-экспертная оценка по результатам наблюдения за действиями на практике; -тестирование; -экзамен (квалификационный)
ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки.	-экспертная оценка по результатам наблюдения за действиями на практике; -тестирование; -экзамен (квалификационный)
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов	-экспертная оценка по результатам наблюдения за действиями на практике; -тестирование; -экзамен (квалификационный)

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	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	-экспертная оценка по результатам наблюдения за действиями на практике; -тестирование; -экзамен (квалификационный)
--	--	--

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; выбирать технологическую схему обработки; проводить технико- экономическое сравнение вариантов технологического процесса;	-экспертная оценка по результатам наблюдения за действиями на практике; -тестирование; -экзамен (квалификационный) Интерактивный урок - публичные презентации курсовых работ по МДК.02.01 Основы расчёта и проектирования сварных конструкций
--	---	---

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
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	правильная последовательность выполнения действий на лабораторных и практических работах и во время учебной, производственной практики в соответствии с инструкциями,	наблюдение за выполнением практических работ; экспертная оценка

	технологическими картами и т.д.; обоснованность выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач; личная оценка эффективности и качества выполнения работ.	
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	адекватность оценки рабочей ситуации в соответствии с поставленными целями и задачами через выбор соответствующих материалов, инструментов и т.д.; самостоятельность текущего контроля и корректировка в пределах своих компетенций выполняемых работ в соответствии с технологическими процессами сварочных работ; полнота представлений за последствия некачественно и несвоевременной выполненной работы.	наблюдение за выполнением практических работ; экспертная оценка; наблюдение; письменный опрос
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач; владение различными способами поиска информации; адекватность оценки полезности информации; используемость найденной для работы информации в результативном	наблюдение за выполнением практических работ; экспертная оценка; наблюдение

	выполнении профессиональных задач, для профессионального роста и личностного развития; самостоятельность поиска информации при решении не типовых профессиональных задач.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	устойчивость навыков эффективного использования современных ИКТ в профессиональной деятельности; устойчивость и демонстрация на практике навыков использования информационно-коммуникационных технологий при оформлении рефератов, работ по УИРС и НИРС, на производственной практике; правильность и эффективность решения нетиповых профессиональных задач с привлечением самостоятельно найденной информации; используемость ИКТ в оформлении результатов самостоятельной работы.	наблюдение за выполнением практических работ; экспертная оценка; наблюдение

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

наблюдение;
характеристика с
производственной
практики;
письменный опрос
применения
коммуникационных
способностей на
практике (в общении с
сокурсниками, ИПР ОУ,
потенциальными
работодателями в ходе
обучения);
полнота понимание и
четкость представлений
того, что успешность и
результативность
выполненной работы
зависит от
согласованности
действий всех
участников команды
работающих;
владение способами
бесконфликтного
общения и
саморегуляции в
коллективе;
соблюдение принципов
профессиональной
этики.

наблюдение за
выполнением
практических работ;
характеристика с
производственной
практики;
письменный опрос

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

правильность и
эффективность решения
нетиповых
профессиональных задач
с привлечением
самостоятельно
найденной информации;

наблюдение за
участием во
внеучебной
деятельности;
анкетирование