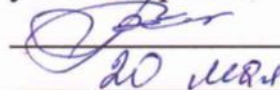


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Волгоградский индустриальный техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе



И.В. Бондаренко

20 мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ. 02 Разработка технологических процессов
и проектирование изделий**

**для специальности 15.02.19
Сварочное производство**

СОГЛАСОВАНО

ООО «КИП-Электромонтаж»

400080, г Волгоград

ул. 40 лет ВЛКСМ, 102-Д

Главный сварщик



Чернуха Д.Н.

_____ 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.19 Сварочное производство (утвержден приказом Минпросвещения России от 30.11.2023 N 907 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **15.02.19** Сварочное производство" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2023 N 76769)), входящей в состав укрупненной группы специальностей **15.00.00** Машиностроение.

Рабочая программа профессионального модуля предназначена для преподавания обязательной и вариативной части профессионального учебного цикла на специальности 15.02.19 Сварочное производство.

Организация-разработчик:

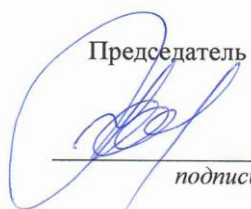
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский индустриальный техникум».

Составитель:

Гулевский Виктор Александрович, преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Волгоградский индустриальный техникум»

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании предметной (цикловой) комиссией сварки и машиностроения

Протокол № 9 от «06» мая 2024 г.


Председатель предметной (цикловой) комиссии сварки и машиностроения
_____ Кеменов П.И. _____
подпись дата

ОДОБРЕНА на заседании методического совета.

протокол № 8 от «07» мая 2024 г.

Начальник отдела учебно-методической работы


_____ Шурыгина И.Ю. _____
подпись дата 08.05.2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности (ВД) Разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК6.	Проявлять гражданско – патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

2.1. выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами;

2.2. выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций;

2.3. осуществлять технико–экономическое обоснование выбранного технологического процесса;

2.4. оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию;

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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт:

- выполнения расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций;
- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
- оформления конструкторской, технологической и технической документации;
- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий;

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.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов-**768**

в том числе в форме практической подготовки -357

Из них на освоение МДК - **576**

в том числе самостоятельная работа -69

учебная практика - **36**

производственная - **144**

экзамен по модулю - **12**

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля (ПМ.02)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час.									
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консультации	
				Всего	В том числе	Лаборат. и практ. занятий	Курсов. работ	Учебная	Производственная		
Промежут. аттест.											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2, ПК 4, ПК 5	Раздел 1. Расчет и проектирование сварных конструкций	150	80	112	14	44	-	36			24
ПК 1, ПК 3, ПК 4, ПК 5	Раздел 2. Проектирование технологических процессов	426	277	357	24	89	30				45
	Производственная практика(по профилю специальности)	144							144		
	Экзамен по ПМ	12									
	Всего:	768	357	469	38	113	30	36	144	-	69

3.2 Содержание обучения профессионального модуля (ПМ.02)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Расчет и проектирование сварных конструкций		150	
МДК 2.1. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций		150	
Тема 1.1. Основные положения по расчёту сварных конструкций	Содержание		
	1.	Классификация сварных конструкций. Строительные и машиностроительные конструкции. Трубопроводы.	2
	2.	Типы и виды сварных соединений и сварных швов. Виды сварных соединений и швов, применяемых при сварке в защитных газах и под флюсом. Подготовка кромок изделий под механизированные виды сварки.	2
	3.	Виды нагрузок на сварные соединения. Оценка несущей способности конструкции. Классификация нагрузок на сварные соединения. Методика прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения.	2
	4.	Статические нагрузки на сварные конструкции. Введение понятия сопротивления усталости сварных конструкций. Предел выносливости, эффективный коэффициент концентрации напряжений, расчётные формулы. Эффективный коэффициент концентрации напряжений. Основные расчётные формулы при действии переменных (циклических) нагрузках.	2
Практические занятия			

	1.	Расчет стыковых, угловых. сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).		
	2.	Расчет тавровых и нахлесточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).		
Тема 1.2. Конструирование и расчёт соединений деталей и узлов конструкции	Содержание			
	1.	Неразъемные соединения. Конструктивные особенности соединений, выполняемых сваркой плавлением, сваркой давлением и специальными способами сварки. Требования при проектировании сварных соединений. Нормативные документы.		2
	3.	Прочность сварных конструкций при статических нагрузках. Концентрация напряжений в сварных соединениях. Расчёт сварных соединений при действии на них статических нагрузок.		2
	4.	Прочность сварных конструкций при переменных нагрузках. Конструирование и расчёт сварных соединений при действии на них циклических нагрузок. Определение значения предела выносливости и эффективных коэффициентов концентрации напряжений		2
	5.	Сопротивление усталости сварных соединений. Факторы, снижающие выносливость сварных соединений. Значения пределов выносливости и эффективных коэффициентов концентрации напряжений сварных соединений. Анализ методов повышения выносливости сварных соединений.		4
	Практические занятия			
	1.	Составление схем основных сварных соединений.		
	2.	Проектирование различных видов сварных швов.		
	3.	Составление конструктивных схем металлических конструкций.		
	4.	Поверочные расчеты сварных швов		
Тема 1.3. Работа сварных соединений	Содержание			
	1.	Концентрация напряжений при стыковой сварке Общие сведения о концентрации напряжений. Усложнение схемы напряженного состояния вблизи концентраторов. Концентрация напряжений в соединениях, полученных сваркой плавлением.		2
	2.	Концентрация напряжений при других видах сварки Распределение напряжений при стыковой сварке. Распределением напря-		2

		жений в лобовых швах, в соединениях с фланговыми швами, в комбинированных соединениях с лобовыми и фланговыми швами		
	3	Нахлесточные, точечные и паяные соединения Распределение усилий в нахлесточных соединениях, выполненных шовным способом. Распределение усилий в точечных соединениях, выполненных контактной сваркой. Концентрация напряжений в паяных швах.		2
	4	Диаграммы напряжений. Деформационная работоспособность конструкций. Распределение остаточных напряжений в сварных соединениях. Влияние высоких и низких температур на свойства сварных соединений. Влияние сварочных деформаций и напряжений на работоспособность конструкций и технологию их изготовления.		2
Тема 1.4. Проектирование элементов сварных конструкций	Содержание			
	1.	Сварные балки. Классификация балок, области их применения. Изучение норм проектирования сварных балок. Расчёты балок на прочность, жесткость и устойчивость элементов балки. Обеспечение общей и местной устойчивости балки.		2
	3.	Расчет балок с учетом пластических деформаций. Расчет сопротивления элемента при изгибе нагруженной балки. Изучение метода пластических деформаций. Работа балок на кручение.		2
	4.	Расчетные усилия в балках Определение расчетных усилий в балках методом линий влияния. Определение усилий от системы сосредоточенных сил и равномерно распределенной нагрузки. Конструкция и расчёт сварных и болтовых соединений в балках, опорных частей балок.		2
	5.	Сварные колонны, стойки. Классификация сварных колонн, области их применения. Конструктивные и расчетные схемы колонн. Нормы проектирования сварных колонн. Типы поперечных сечений. Расчет стоек на прочность и устойчивость при центральном приложении усилий. Понятие коэффициента продольного изгиба центрально-сжатых элементов.		2
	6.	Сварные фермы. Типы, компоновка и области применения. Нормы проектирования. Кон-		2

		струирование и расчёт элементов ферм. Определение нагрузок и усилий стержней. Виды сечений стержней и поясов.		
	7.	Методы расчета узлов ферм. Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм. Концентрация напряжений в узлах ферм и меры её снижения.		4
	8.	Проектирование и изготовление сварных деталей машин в машиностроении. Требования при проектировании: обеспечение прочности, выносливости и жесткости сварных деталей и узлов машин. Изучение основных этапов проектирования деталей машин.		2
	9.	Вспомогательные сварные конструкции. Сварные рамы, станины, сварные колеса, шестерни, шкивы, их конструкции и расчёт. Рассмотрение мероприятий по обеспечению технологичности сварных деталей машин.		4
	Практические занятия			
	1.	Расчеты сварных балок различного назначения (балки перекрытия, подкрановые балки).		
	2.	Конструирование балок различного назначения		
	3.	Расчет сварных колонн		
	4.	Определение нагрузок в узлах фермы.		
	5.	Конструирование и поверочный расчет сечений фермы и сварных швов.		
Тема 1.5. Проектирование пространственных сварных конструкций	Содержание			
	1.	Пространственные конструкции. Характеристика пространственных конструкций. Анализ особенностей условий работы пространственных конструкций. Обеспечение жесткости и устойчивости конструкций.		2
	2.	Конструкции балочного типа. Балочные конструкции перекрытий и рабочих площадок. Выявление этапов проектирования и расчета сварных конструкций.		2
	3.	Документационное сопровождение проектных работ. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций оболочкового типа.		2
	4.	Трубопроводы большого диаметра. Классификация, конструктивные решения. Компоновка трубопроводных		2

		систем и компенсирующих устройств. Расчет нагрузок, действующих на трубопроводы.		
	5.	Проектирование и расчёт конструкций оболочкового типа. Нормативные требования: «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность» ГОСТ 14249-89. Анализ требований при проектировании сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением.		2
	Практические занятия			
	1.	Расчет сварных соединений трубопроводов.		
	2.	Расчет и конструирование резервуара (бункера).		
	3.	Расчет и конструирование листовых соединений.		
Тема 1.6. Оболочковые конструкции	Содержание			
	1.	Вертикальные цилиндрические резервуары. Изучение цилиндрических резервуаров с плоскими днищами. Изучение метода Лапласа. Расчет оболочек по методу Лапласа		2
	2.	Цистерны, газгольдеры и сферические резервуары. Конструктивные формы цистерн и типы сварных соединений. Конструирование сферических резервуаров		2
	3.	Тонкостенные сосуды Классификация тонкостенных сосудов. Понятие предельной несущей способности тонкостенного сосуда. Расчет конструкционной прочности сосудов.		2
	4.	Трубы и трубопроводы. Применение сварных труб. Сварные швы трубопроводов. Определение допускаемых напряжений в трубопроводах. Расчет устойчивости оболочки трубопроводов. Расчет на статическую нагрузку.		2
	Практические занятия			
	1.	Расчет вертикальных цилиндрических резервуаров		
	2.	Расчет сферических резервуаров		
	3.	Расчет тонкостенных сосудов		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).				

<p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов, курсового проекта и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p>		
<p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Определение показателей технологичности конструкции изделия Выбор технологического способа для изготовления детали Оформление фрагмента технологической документации по образцу Этапы развития методов расчета прочности Вероятностная оценка прочности Прочность клеесварных соединений Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов Типовые технологии и методы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин Сварные барабаны Сварные зубчатые колеса и шкивы</p>		
<p>Тематика курсовых работ (проектов) Расчет и проектирование сварных подкрановых балок. Расчет и проектирование сварных колонн постоянного сечения. Расчет и проектирование сварных ферм.</p> <p>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) Назначение и описание конструкции. Условия эксплуатации и действующие нагрузки. Выбор конструкции материала и способа сварки. Определение нагрузок и расчетных усилий. Подбор сечений. Расчеты на прочность и устойчивость. Расчет и проверка прочности сварных швов.</p>		
<p>Учебная практика Виды работ: Выполнение расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций: балок, колонн, стоек,</p>		

<p>ферм, рам, станин, сварных колес, шестерен, шкивов, трубопроводов большого диаметра, резервуаров, листовых соединений, бункеров, вертикальных цилиндрических резервуаров, сферических резервуаров, тонкостенных сосудов. Оформление конструкторской документации. Разработка и оформление графических и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.</p>											
<p>Раздел ПМ 2. Проектирование технологических процессов</p>		<p>426</p>									
<p>МДК 2.2. Основы проектирования технологических процессов</p>		<p>426</p>									
<p>Тема 2.1 Техническая подготовка производства</p>	<p>Содержание</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="562 1010 651 1121">1.</td> <td data-bbox="651 1010 1682 1121"> <p>Конструкторская подготовка производства. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства. Повышение технико-экономического уровня новых изделий.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 1121 651 1201">2.</td> <td data-bbox="651 1121 1682 1201"> <p>Технологическая подготовка производства. Содержание и этапы технологической подготовки производства.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 1201 651 1345">3.</td> <td data-bbox="651 1201 1682 1345"> <p>Организационная подготовка производства. Содержание и основные этапы организационной подготовки производства. Освоение промышленного производства новой продукции. Организация перехода на выпуск новых видов продукции.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 1345 651 1420">4.</td> <td data-bbox="651 1345 1682 1420"> <p>Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.</p> </td> </tr> </table>	1.	<p>Конструкторская подготовка производства. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства. Повышение технико-экономического уровня новых изделий.</p>	2.	<p>Технологическая подготовка производства. Содержание и этапы технологической подготовки производства.</p>	3.	<p>Организационная подготовка производства. Содержание и основные этапы организационной подготовки производства. Освоение промышленного производства новой продукции. Организация перехода на выпуск новых видов продукции.</p>	4.	<p>Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.</p>		<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>
1.	<p>Конструкторская подготовка производства. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства. Повышение технико-экономического уровня новых изделий.</p>										
2.	<p>Технологическая подготовка производства. Содержание и этапы технологической подготовки производства.</p>										
3.	<p>Организационная подготовка производства. Содержание и основные этапы организационной подготовки производства. Освоение промышленного производства новой продукции. Организация перехода на выпуск новых видов продукции.</p>										
4.	<p>Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.</p>										

		Повышение точности расчетов сварных конструкций. Использование хорошо свариваемых материалов с высокими механическими свойствами. Применение приспособлений и высокопроизводительных методов сварки. Контроль за состоянием оборудования, соблюдение правил эксплуатации.		
	Практические занятия			
	1.	Ознакомление с методами повышения технико-экономического уровня новых изделий.		
	2.	Ознакомление с этапами технологической подготовки производства.		
	3.	Ознакомление с методами обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.		
Тема 2.2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций	Содержание			
	1.	Технические условия на изготовление сварных конструкций. Исходные данные для проектирования технологического процесса. Чертежи конструкций. Программа выпуска изделий. Технические условия на изготовление сварных конструкций.		2
	2.	Технологичность изготовления сварных конструкций. Технологичность конструкций. Качественная и количественная оценка технологичности. Пути повышения технологичности конструкций.		2
	3.	Эксплуатационные характеристики свариваемых металлов. Взаимосвязь эксплуатационных характеристик свариваемых металлов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций		2
	4.	Общие принципы проектирования технологических процессов сварки. Эскизное проектирование. Технический проект. Рабочее проектирование.		2
	5.	Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций. Классификация технологических процессов. Перспективные и рабочие технологические процессы. Разработка типового технологического процесса сварки.		2
	6.	Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Состав ЕСТД.		4

		Классификация видов нормативных документов. Общие правила заполнения технологических процессов на сварку. Технологические карты сборочно-сварочных работ.		
	Практические занятия			
	1.	Использование нормативной и справочной литературы для производства сварных конструкций		
	2.	Выбор металла для различных металлоконструкций		
	3.	Разработка маршрутных и операционных технологических процессов		
	4.	Выбор технологической схемы обработки		
Тема 2.3. Проектирование технологической оснастки	Содержание			
	1.	Основы проектирования технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов. Назначение технологической оснастки. Место технологической оснастки в технологической системе. Правила базирования детали в приспособлении. Методы проектирования приспособлений.		2
	2.	Техническое задание на проектирование оснастки. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки		2
	Практические занятия			
	1.	Определение схем базирования		
	2.	Разработка технического задания на проектирование оснастки		
Тема 2.4. Технико-экономический анализ и обоснование выбора технологического процесса	1.	Технико-экономическая характеристика типов производства. Технико-экономические показатели единичного, серийного и массового производства.		
	2.	Технико-экономические принципы создания сварных конструкций. Факторы, влияющие на технологичность конструкции. Показатели технологичности. Конструктивная унификация. Агрегатирование в сварочном производстве.		
	3.	Показатели экономичности сварных конструкций. Сложность проектных работ. Материалоемкость сварных конструкций. Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Уровень унификации сварных конструкций. Себестоимость сварных конструкций.		
	4.	Эксплуатационные показатели сварных конструкций. Производительность, надежность, долговечность сварных конструкций.		

		Эргономические и эстетические показатели.	
		Практические занятия	
	1.	Определение фондов времени оборудования и рабочих	
	2.	Определение потребного количества оборудования и его загрузки	
	3.	Определение потребного количества работающих на участке	
	4.	Определение фонда заработной платы работающих на участке	
	5.	Расчет затрат на сварочные материалы	
	6.	Расчет цеховых накладных расходов	
	7.	Расчет стоимости технологической электроэнергии	
	8.	Расчет себестоимости сборки и сварки изделия	
	9.	Определение комплекса технико-экономических показателей работы участка	
	10.	Расчет экономической эффективности выбранного варианта технологического процесса	
Тема 2.5. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей		Содержание	
	1.	Понятие САПР и особенности ее построения. Человек в САПР. Принципы создания (необходимые условия) и стадии проектирования САПР. Геометрическое моделирование и организация графических данных. Методы создания моделей геометрических объектов и геометрических изображений.	2
	2.	САПР-ТП ВЕРТИКАЛЬ. Принятые в системе термины. Взаимосвязь ВЕРТИКАЛЬ с другими системами и приложениями. Интерфейс системы и размещение основных компонентов.	2
		Практические занятия	
	1.	Знакомство с основными приемами работы с документами	
	2.	Работа со структурными элементами технологического процесса	
	3.	Работа с графическими элементами технологического процесса	
	4.	Настройка связей с элементами дерева конструкторско-технологических элементов (КТЭ)	
	5.	Навигация по структуре технологического процесса	
	6.	Работа с Универсальным технологическим справочником	
7.	Работа со справочником «Материалы и сортаменты»		
8.	Формирование дерева техпроцессов		

	9.	Проектирование техпроцессов с использованием дерева КТЭ		
	10.	Проектирование техпроцессов на основе техпроцессов - аналогов		
	11.	Проектирование техпроцессов с помощью библиотеки пользователей		
	12.	Использование дерева комплектования при проектировании техпроцесса сборки		
	13.	Проектирование типовых и групповых техпроцессов		
	14.	Расчет норм времени		
	15.	Расчет площади поверхности и определение норм расхода вспомогательных материалов		
	16.	Расчет режимов сварки		
	17.	Работа с системой трудового нормирования		
	18.	Формирование технологической документации		
	19.	Работа с приложением Мастер формирования технологической документации		
	20.	Работа в режиме Редактор отчетов		
	21.	Работа с электронным архивом технологических процессов		
	22.	Настройка локальных параметров ВЕРТИКАЛЬ		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ Работа над выполнением задания по самостоятельному изучению материала. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Интерфейс системы ВЕРТИКАЛЬ и размещение основных компонентов. Структура корневого каталога Создание нового техпроцесса Загрузка техпроцесса из сервисного, локального, электронного архива Редактирование состава и расположения элементов дерева КТЭ Проектирование ТП с использованием фрагментов техпроцессов из карт трудового нормирования Расчет нормы времени на изготовление детали Выбор и настройка карт в приложении Мастер формирования технологических карт				
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:			144	

Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами. Осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса. Проектирование технологической оснастки. Оформление конструкторской, технологической и технической документации. Автоматизированное проектирование технологических процессов.		
Всего		

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 профессионального модуля Разработка технологических процессов и проектирование изделий предполагает наличие учебного кабинета «Расчет и проектирование сварных конструкций», лаборатории «Автоматизированные системы проектирования».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Расчет и проектирование сварных конструкций»:

- преподавательский стол;
- персональный компьютер;
- интерактивная доска;
- столы ученические для студентов;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- электронные учебники;
- нормативная и справочная литература;
- электронные плакаты.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Автоматизированные системы проектирования»:

- рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с выходом в

Интернет;

- принтер;
- плоттер;
- интерактивная доска;

- САПР «Компас 3D»;
- САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»;
- Microsoft Power Point для проведения лекций с использованием презентационного материала.
- задания и методические указания для выполнения лабораторных работ.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 256 с.
2. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Практикум и курсовое проектирование: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 224 с.
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2022 – 272 с.
4. Шишмарев В.Ю. Машиностроительное производство: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 352 с.
5. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2023. – 256 с.
6. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2022. – 288 с.

Интернет ресурсы:

1. Электронный ресурс «Металлические конструкции». Форма доступа: <http://metalkon.narod.ru/guide/>
2. Электронный ресурс «Изготовление конструкций балочного типа». Форма доступа: <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/book/balki/>
3. Электронный ресурс «Сварные конструкции». Форма доступа: http://svarnye-konstrukcii.ru/svarka/proverka_osnovnyh_elementov/66
4. Электронный ресурс «Расчет плоских ферм при подвижной нагрузке». Форма доступа: <http://www.ref.by/refs/88/19892/1.html>
5. Электронный ресурс «Технологический процесс сварки». Форма доступа: <http://www.weldzone.info/technology/teoriya-svarki/498-texnologicheskij-proczess-svarki>
6. Электронный ресурс «Технологический процесс производство сварных конструкций». Форма доступа: <http://www.uzim.ru/324-texnologicheskij-process-proizvodstva-svarnyx-konstrukcij.html>

Дополнительные источники:

1. Лукьянов В.Ф. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях.- Ростов н/Д: Феникс, 2022 – 315 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Во время изучения МДК 02.01 предусматривается выполнение курсового проекта. Изучение МДК 02.01 и МДК 02.02 заканчивается экзаменами. Аттестация по итогам учебной и производственной практик проводится на основании результатов, подтверждаемых отчетами и дневниками практик студентов, а также отзывами руководителей практики на студентов. Результаты прохождения учебной и производственной практик учитываются при проведении государственной (итоговой) аттестации.

Изучение программы профессионального модуля ПМ.02 завершается квалификационным экзаменом, результат которого оценивается в виде комплексной оценки.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации инженерно-педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Разработка технологических процессов и проектирование изделий; опыт практической работы.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

Мастера: наличие 4 - 5 квалифицированного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в профильных организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

Для руководства производственной практикой могут привлекаться:

- дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов;
- ведущие специалисты и руководители, имеющие стаж работы практической деятельности на предприятиях.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами</p>	<p>произведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций; разработка маршрутного и операционного технологических процессов; выбор технологической схемы обработки; владение основами проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; разработка технического задания на проектирование технологической оснастки; знание закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций; применение методов обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов; грамотное использование нормативной и справочной литературы для проектирования технологических процессов.</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторно-практических занятиях; – результатов выполнения самостоятельной работы; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: – дифференцированного зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках: - текущего контроля в ходе проведения производственной практики; - квалификационного экзамена по профессиональному модулю.</p>
<p>Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций</p>	<p>составление схем основных сварных соединений; составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения; произведение расчетов сварных соединений на различные виды нагрузки; знание и применение методик прочностных расчетов сварных конструкций общего назначе-</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторно-практических занятиях; – результатов выполнения самостоятельной работы; – результатов тестирования; – результатов работы над курсовым проектом. Промежуточная аттестация в форме:</p>

	<p>ния; умение классифицировать сварные конструкции по группам; правильная расшифровка условных обозначений сварных швов на чертежах; грамотное использование нормативной и справочной литературы для расчета и проектирования сварных соединений и конструкций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – дифференцированного зачета по учебной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущего контроля в ходе проведения учебной практики; - квалификационного экзамена по профессиональному модулю.
<p>Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса</p>	<p>- проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса; грамотное использование нормативной и справочной литературы для технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторно-практических занятиях; – результатов выполнения самостоятельной работы; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дифференцированного зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущего контроля в ходе проведения производственной практики; - квалификационного экзамена по модулю.
<p>Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию</p>	<p>оформление конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; оформление технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД; грамотное оформление технического задания на проектирование технологической оснастки.</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторно-практических занятиях; – результатов выполнения самостоятельной работы; – результатов работы над курсовым проектом; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дифференцированных зачетов по учебной и производственной практикам; – экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций</p>

		<p>в рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущего контроля в ходе проведения производственной практики; - квалификационного экзамена по профессиональному модулю.
<p>Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий</p>	<p>использование вычислительной техники для решения прикладных задач; владение современными методами расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов с использованием ЭВМ; владение основами автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторно-практических занятиях; – результатов выполнения самостоятельной работы; – результатов работы над курсовым проектом; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дифференцированных зачетов по учебной и производственной практикам; – экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущего контроля в ходе проведения производственной практики; - квалификационного экзамена по профессиональному модулю.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволят проверить 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
<p>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в разработке технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, во время учебной и производственной практики.</p>
<p>Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация способности принимать решения в стандартных ситуациях. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, во время учебной и производственной практики.</p>

<p>дартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>ных и нестандартных профессиональных ситуациях при разработке технологических процессов и нести за них ответственность.</p>	<p>деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, во время учебной и производственной практики.</p>
<p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение и использование информации, необходимой для решения профессиональных задач по выбранной специальности и личностного развития; - использование различных источников, включая электронные источники; - анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций; 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, во время учебной и производственной практики.</p>
<p>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту во время учебной и производственной практики.</p>
<p>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>– эффективность взаимодействия с коллегами, руководством, потребителями при осуществлении своих профессиональных обязанностей.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту во время учебной и производственной практики.</p>
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – определение задач профессионального и личностного развития; – самообразование, обоснованное задачами профессионального и личностного развития, включающее мероприятия по повышению квалификации; 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту во время учебной и производственной практики.</p>