

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 22.02.06 Сварочное производство, укрупненная группа 22.00.00 Технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 360 (зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2014 г. № 32877).

Рабочая программа профессионального модуля предназначена для преподавания обязательной и вариативной части профессионального учебного цикла на специальности 22.02.06 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»

« 12 » 05 2022 г.  В.А. Гулевский

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании предметной (цикловой) комиссии технологии материалов, сварочных технологий.

Протокол № 7 от «10» 03 2022 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии технологии материалов, сварочных технологий.
«13» 05 2022 г.  П.И. Кеменов

ОДОБРЕНА на заседании методического совета

Протокол № 8 от «07» 04 2022 г.

Начальник отдела учебно-методической работы

« 17 » 05 2022 г.  И.Ю. Шурьгина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Участие в проектировании и расчете сварных соединений и конструкций

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК2.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК3.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК4.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК5.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК6.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ЛР7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР13	Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала
ЛР14	Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;
ЛР15	Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии
ЛР16	Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;
ЛР17	Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	<i>Участие в проектировании технологических процессов производства сварных конструкций</i>
ПК 1.	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций
ПК 3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК 4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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;

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 **1038**

в том числе в форме практической подготовки **466**

Из них на освоение МДК **1038**

в том числе самостоятельная работа **286**

практики, в том числе учебная **36**

производственная **144**

Промежуточная аттестация -

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

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 ¹
				Обучение по МДК			Практики		Консультации ²		
				Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Промежут. аттест.	Лаборат. и практ. занятий	Курсов работ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК2, ПК4, ПК5, ПК1 ОК01-ОК011 ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17	Раздел 1. Расчет и проектирование сварных конструкций	255 219	106	146	-	70	-	36	-	-	73
ПК1, ПК2, ПК4, ПК5, ОК01- ОК011 ЛР 7, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17	Раздел 2. Проектирование технологических процессов	783 639	387	426	-	186	30	-	144	-	213
	Промежуточная аттестация	-									
	Экзамен по ПМ	-									
	Всего:	1038	496	572		256	³⁰	36	144		286

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

²Консультации вставляются в случае отсутствия в учебном плане недель на промежуточную аттестацию по модулю.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ01. Участие в проектировании зданий и сооружений)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел ПМ 1. Расчет и проектирование сварных конструкций		146
МДК 2.1. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций		252
Тема 1.1. Основные положения по расчёту сварных конструкций	Содержание	20
	1.Классификация сварных конструкций. Строительные и машиностроительные конструкции. Трубопроводы.	
	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.	
	3.Виды нагрузок на сварные соединения. Оценка несущей способности конструкции. Классификация нагрузок на сварные соединения. Методика прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения.	
	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 расчетные формулы при действии переменных (циклических) нагрузках.	
	В том числе, практических занятий	
	Практическое занятие 1.Расчет стыковых, угловых. сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).	
Практическое занятие 2.Расчет тавровых и нахлесточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).		
Практическое занятие 3..Расчет стыковых, угловых. сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).		

Тема 1.2. Конструирование и расчёт соединений деталей и узлов конструкции	Содержание	36
	1.Неразъемные соединения. Конструктивные особенности соединений, выполняемых сваркой плавлением, сваркой давлением и специальными способами сварки. Требования при проектировании сварных соединений. Нормативные документы.	
	2.Прочность сварных конструкций при статических нагрузках. Концентрация напряжений в сварных соединениях. Расчёт сварных соединений при действии на них статических нагрузок.	
	3.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	
	4.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.	
	В том числе, практических занятий	16
	Практическое занятие 4. Составление схем основных сварных соединений.	
	Практическое занятие 5.Проектирование различных видов сварных швов. Практическое занятие 6.Составление конструктивных схем металлических конструкций. Практическое занятие 7.Поверочные расчеты сварных швов	
Тема 1.3. Работа сварных соединений	Содержание	12
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.Концентрация напряжений при других видах сварки Распределение напряжений при стыковой сварке. Распределением напряжений в лобовых швах, в соединениях с фланговыми швами, в комбинированных соединениях с лобовыми и		

	фланговыми швами	
	<p>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.</p>	
<p>Тема 1.4. Проектирование элементов сварных конструкций</p>	<p>Содержание</p> <p>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.</p> <p>2.Расчет балок с учетом пластических деформаций. Расчет сопротивления элемента при изгибе нагруженной балки. Изучение метода пластических деформаций. Работа балок на кручение.</p> <p>3.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.</p> <p>4.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.</p> <p>5.Сварные фермы. Типы, компоновка и области применения. Нормы проектирования. Конструирование и расчёт элементов ферм. Определение нагрузок и усилий стержней. Виды сечений стержней и поясов.</p> <p>6.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.</p> <p>7.Методы расчета узлов ферм. Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм. Концентрация напряжений в узлах ферм и меры её снижения.</p>	<p>44</p>

	<p>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.</p>	
	<p>9.Вспомогательные сварные конструкции. Сварные рамы, станины, сварные колеса, шестерни, шкивы, их конструкции и расчёт. Рассмотрение мероприятий по обеспечению технологичности сварных деталей машин.</p>	
	<p>В том числе, практических занятий</p>	20
	<p>Практическое занятие 8. Расчеты сварных балок различного назначения (балки перекрытия, подкрановые балки).</p>	
	<p>Практическое занятие 9. Конструирование балок различного назначения</p>	
	<p>Практическое занятие 10.Расчет сварных колонн</p>	
	<p>Практическое занятие 11.Определение нагрузок в узлах фермы.</p>	
	<p>Практическое занятие 12. Конструирование и поверочный расчет сечений фермы и сварных швов.</p>	
<p>Тема 1.5. Проектирование пространственных сварных конструкций</p>	<p>Содержание</p>	
	<p>1. Пространственные конструкции. Характеристика пространственных конструкций. Анализ особенностей условий работы пространственных конструкций. Обеспечение жесткости и устойчивости конструкций.</p>	
	<p>2.Конструкции балочного типа. Балочные конструкции перекрытий и рабочих площадок. Выявление этапов проектирования и расчета сварных конструкций.</p>	
	<p>3.Документационное сопровождение проектных работ. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций оболочкового типа.</p>	
	<p>4.Трубопроводы большого диаметра. Классификация, конструктивные решения. Компоновка трубопроводных систем и компенсирующих устройств. Расчет нагрузок, действующих на трубопроводы.</p>	
	<p>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.</p>	12
	<p>6.Пространственные конструкции.</p>	

	<p>Характеристика пространственных конструкций. Анализ особенностей условий работы пространственных конструкций. Обеспечение жесткости и устойчивости конструкций.</p> <p>7.Конструкции балочного типа. Балочные конструкции перекрытий и рабочих площадок. Выявление этапов проектирования и расчета сварных конструкций.</p> <p>8.Документационное сопровождение проектных работ. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций оболочкового типа.</p>	
Тема 1.6. Оболочковые конструкции	Содержание	22
	Вертикальные цилиндрические резервуары. Изучение цилиндрических резервуаров с плоскими днищами. Изучение метода Лапласа. Расчет оболочек по методу Лапласа	
	Цистерны, газгольдеры и сферические резервуары. Конструктивные формы цистерн и типы сварных соединений. Конструирование сферических резервуаров	
	Тонкостенные сосуды Классификация тонкостенных сосудов. Понятие предельной несущей способности тонкостенного сосуда. Расчет конструкционной прочности сосудов.	
	Трубы и трубопроводы. Применение сварных труб. Сварные швы трубопроводов. Определение допускаемых напряжений в трубопроводах. Расчет устойчивости оболочки трубопроводов. Расчет на статическую нагрузку.	
	Практические задания	
	Практическое занятия 13. Расчет вертикальных цилиндрических резервуаров	14
Практическое занятие 14. Расчет вертикальных цилиндрических резервуаров		
Практическое занятие 15. Расчет сферических резервуаров		
Практическое занятие 16. Расчет тонкостенных сосудов		
Практическое занятие 17. Расчет трубопроводов на статическую нагрузку		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов, курсового проекта и подготовка к их защите.	70	

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП		
Учебная практика раздела 1 Виды работ: Выполнение расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций: балок, колонн, стоек, 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.		36
Раздел ПМ 2. Проектирование технологических процессов		783
МДК 2.2. Основы проектирования технологических процессов		446
Тема 2.1 Техническая подготовка производства	Содержание	62
	1.Конструкторская подготовка производства. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства. Повышение технико-экономического уровня новых изделий.	
	2.Технологическая подготовка производства. Содержание и этапы технологической подготовки производства.	

	<p>3.Организационная подготовка производства. Содержание и основные этапы организационной подготовки производства. Освоение промышленного производства новой продукции. Организация перехода на выпуск новых видов продукции.</p>	
	<p>4.Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов. 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.</p>	
	<p>В том числе практических занятий</p>	
	<p>Практическое задание 18.Ознакомление с методами повышения технико-экономического уровня новых изделий.</p>	24
	<p>Практическое задание 19.Ознакомление с этапами технологической подготовки производства.</p>	
	<p>Практическое задание 20. Ознакомление с этапами организационной подготовки производства.</p>	
	<p>Практическое задание 21. Ознакомление со сварочными материалами, имеющими высокие механические свойства.</p>	
	<p>Практическое задание 22. Ознакомление с высокопроизводительными методами сварки.</p>	
<p>Тема 2.2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций</p>	<p>Содержание</p>	
	<p>1.Технические условия на изготовление сварных конструкций. Исходные данные для проектирования технологического процесса. Чертежи конструкций. Программа выпуска изделий. Технические условия на изготовление сварных конструкций.</p>	60
	<p>2.Технологичность изготовления сварных конструкций. Технологичность конструкций. Качественная и количественная оценка технологичности. Пути повышения технологичности конструкций.</p>	
	<p>3.Эксплуатационные характеристики свариваемых металлов. Взаимосвязь эксплуатационных характеристик свариваемых металлов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций</p>	
	<p>4.Общие принципы проектирования технологических процессов сварки.</p>	

	<p>Эскизное проектирование. Технический проект. Рабочее проектирование.</p> <p>5.Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций. Классификация технологических процессов. Перспективные и рабочие технологические процессы. Разработка типового технологического процесса сварки.</p> <p>6.Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Состав ЕСТД. Классификация видов нормативных документов. Общие правила заполнения технологических процессов на сварку. Технологические карты сборочно-сварочных работ.</p>	
	В том числе практических занятий	58
	Практическое задание 1. Использование чертежей машиностроительных конструкций для проектирования технологического процесса	
	Практическое задание 2.Использование чертежей строительных конструкций для проектирования технологического процесса.	
	Практическое задание 3.Использование чертежей судостроительных конструкций для проектирования технологического процесса	
	Практическое задание 4.Ознакомление с техническими условиями на изготовление сварных конструкций.	
	Практическое задание 5.Оценка технологичности сварных конструкций.	
	Практическое задание 6.Ознакомление с методами повышения технологичности конструкций.	
	Практическое задание 7.Выбор черных металлов для изготовления сварных конструкций.	
	Практическое задание 8.Выбор цветных металлов для изготовления сварных конструкций.	
	Практическое задание 9.Проектирование технологических процессов сварки.	
	Практическое задание 10. Разработка маршрутных и операционных технологических процессов.	
Тема 2.3. Проектирование технологической оснастки	<p>Содержание</p> <p>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.</p> <p>2.Техническое задание на проектирование оснастки. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологиче-</p>	52

	ской оснастки	
	В том числе практических занятий	34
	Практическое занятие 11.Ознакомление с основными видами технологической оснастки	
	Практическое занятие 12.Определение схем базирования деталей в приспособлении	
	Практическое занятие 13.Ознакомление с методами проектирования приспособлений	
	Практическое занятие 14.Разработка технического задания на проектирование оснастки	
Тема 2.4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	Содержание	30
	Понятие САПР и особенности ее построения. История создания, классификация, виды обеспечения, условия автоматизации САПР ТП. Хранения результатов проектирования. Методы проектирования технологических процессов. Организация проектирования технологических процессов.	
	САПР-ТП ВЕРТИКАЛЬ. Назначение и возможности САПР ТП. Принятые в системе термины. Взаимосвязь ВЕРТИКАЛЬ с другими системами и приложениями. Интерфейс системы и размещение основных компонентов.	
	В том числе практических занятий	
	Практическое занятие 1.Знакомство с основными приемами работы с документами	
	Практическое занятие 2. Создание нового техпроцесса	
	Практическое занятие 3. Загрузка существующего техпроцесса	
	Практическое занятие 4. Сохранение изменений в техпроцессе.	
	Практическое занятие 5. Работа со структурными элементами технологического процесса	
	Практическое занятие 6.Работа с деревом конструкторско-технологических элементов (КТЭ)	
	Практическое занятие 7.Работа с деревом технологических процессов	
	Практическое занятие 8. Работа с графическими элементами технологического процесса	
	Практическое занятие 9. Подключение 3D –модели к техпроцессу	
	Практическое занятие 10. 8Подключение чертежа к техпроцессу	
	Практическое занятие 11.Настройка связей с элементами дерева конструкторско-технологических элементов (КТЭ)	
Практическое занятие 12.Навигация по структуре технологического процесса		
Практическое занятие 13.Знакомство с интерфейсом Универсального технологического справочника		
Практическое занятие 14.Выбор данных из Универсального технологического справочника		
		50

	Практическое занятие 15.Работа со справочником «Материалы и сортаменты»	
	Практическое занятие 16.Формирование дерева техпроцессов	
	Практическое занятие 17.Проектирование техпроцессов с использованием дерева КТЭ	
	Практическое занятие 18.Проектирование техпроцессов на основе техпроцессов - аналогов	
	Практическое занятие 19.Проектирование техпроцессов с помощью библиотеки пользователей	
	Практическое занятие 20.Проектирование техпроцессов с использованием фрагментов техпроцессов из карт трудового нормирования	
	Практическое занятие 21.Использование дерева комплектования при проектировании техпроцессов сборки	
	Практическое занятие 22,Проверка данных в технологическом процессе	
	Практическое занятие 23.Особенности проектирования типовых процессов	
	Практическое занятие 24.Особенности проектирования групповых процессов	
	Практическое занятие 25.Коллективная разработка техпроцессов	
Тема 2.5. Технико-экономический анализ и обоснование выбора технологического процесса	Содержание	
	Технико-экономическая характеристика типов производства. Технико-экономические показатели единичного, серийного и массового производства.	46
	Технико-экономические принципы создания сварных конструкций. Факторы, влияющие на технологичность конструкции. показатели технологичности. Конструктивная унификация. Агрегатирование в сварочном производстве.	
	Показатели экономичности сварных конструкций. Сложность проектных работ. Материалоемкость сварных конструкций. Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Уровень унификации сварных конструкций. Себестоимость сварных конструкций.	
	Эксплуатационные показатели сварных конструкций. Производительность, надежность, долговечность сварных конструкций. Эргономические и эстетические показатели.	
	В том числе практических занятий	30
Практическое задание 1.Определение фондов времени оборудования и рабочих		
Практическое задание 2.Определение потребного количества оборудования и его загрузки		
	Практическое задание 3.Определение потребного количества работающих на участке	

	Практическое задание 4.Определение фонда заработной платы работающих на участке Практическое задание 5.Расчет затрат на сварочные материалы Практическое задание 6..Расчет цеховых накладных расходов Практическое задание 7. Расчет стоимости технологической электроэнергии Практическое задание 8..Расчет себестоимости сборки и сварки изделия Практическое задание 9.Практическое задание 48.Определение комплекса технико-экономических показателей работы участка Практическое задание 10.Расчет экономической эффективности выбранного варианта технологического процесса	
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		220
Тематика курсовых работ (проектов) Расчет и проектирование сварных подкрановых балок. Расчет и проектирование сварных колонн постоянного сечения. Расчет и проектирование сварных ферм. Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) Назначение и описание конструкции. Условия эксплуатации и действующие нагрузки.		30

Выбор конструкции материала и способа сварки. Определение нагрузок и расчетных усилий. Подбор сечений. Расчеты на прочность и устойчивость. Расчет и проверка прочности сварных швов.	
Всего	1064

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет *«Строительные материалы и изделия»* оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - комплект демонстрационных строительных материалов;
 - программное обеспечение профессионального назначения
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, ноутбуки, мультимедийный проектор,

Кабинет *«Основы инженерной геологии при производстве работ на строительной площадке»*оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся(столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - комплект демонстрационных материалов: минералов, горных пород;
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор.

Кабинет *«Проектирование зданий и сооружений»*оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - программное обеспечение профессионального назначения по проектированию зданий;
 - модели и макеты конструкций и конструктивных узлов.
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор.

Кабинет *«Проектирование производства работ»*оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - модели и макеты производства работ на строительной площадке
 - программное обеспечение профессионального назначения;
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор.

Кабинет*«Инженерных сетей и оборудования территорий, зданий и стройплощадок»*оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - программное обеспечение профессионального назначения;
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор.

Лаборатория *«Испытания строительных материалов и конструкций»*оснащённая оборудованием:

- Набор сит для определения гранулометрического состава песка,
- Разрывная машина для определения прочности арматурной стали и сварных швов,
- Стандартный конус для определения подвижности бетонной смеси,
- Прибор «Вика» для определения водопотребности и сроков схватывания цементного теста,
- Пресс для определения прочности на сжатие бетона,
- Прибор для определения прочности бетона неразрушающим способом.

Лаборатория *«Информационных технологий в профессиональной деятельности»* оснащена оборудованием

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству мест);
 - техническими средствами обучения: компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор (рабочее место преподавателя);принтер, сканер, проектор.
 - компьютеры с необходимым лицензионным программным обеспечением по количеству обучающихся.
- Оснащенные базы практики.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «*Расчет и проектирование сварных конструкций*» оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - комплект демонстрационных материалов;
 - программное обеспечение профессионального назначения
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, ноутбуки, мультимедийный проектор,

Кабинет «*Автоматизированные системы проектирования*» оснащённый оборудованием:

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству посадочных мест);
 - комплект демонстрационных материалов;
- техническими средствами обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор.

Лаборатория «*Испытания сварочных материалов и конструкций*» оснащённая оборудованием:

- Набор инструментов, комплект деталей и приспособлений для определения прочности и качества сварного соединения,
- Разрывная машина для определения прочности сварных швов,
- Пресс для определения прочности при сжатии тавровых соединений,
- Прибор для определения прочности сварных соединений неразрушающим способом.

Лаборатория «*Информационных технологий в профессиональной деятельности*» оснащена оборудованием

- рабочие места преподавателя и обучающихся (столы и стулья по количеству мест);
- техническими средствами обучения: компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор (рабочее место преподавателя); принтер, сканер, проектор.
- компьютеры с необходимым лицензионным программным обеспечением по количеству обучающихся.

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»;
- MicrosoftPowerPoint для проведения лекций с использованием презентационного материала.
- задания и методические указания для выполнения лабораторных работ.

Оснащенные базы практики.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 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», 2016. – 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», 2016. – 224 с.
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2017 – 272 с.
4. Шишмарев В.Ю. Машиностроительное производство: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 352 с.
5. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с.
6. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 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-procress-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, 2018 – 315 с.

3. 2.2 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. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК1.1 Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	<ul style="list-style-type: none"> – производство обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций; – разработка маршрутного и операционного технологических процессов; – выбор технологической схемы обработки; – владение основами проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; – 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 обеспече- 	<p>Оценка</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты практических работ; - выполнения тестовых заданий по темам МДК. - результатов выполнения практических работ во время учебной и производственной практики , - экзамен по МДК , --экзамен по модулю

	<p>ния экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – грамотное использование нормативной и справочной литературы для проектирования технологических процессов. 	
<p>ПК1.2 Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обоснование выбора конструкции в соответствии с расчетом действующих нагрузок; – построение расчетной схемы по конструктивной схеме; – выполнение статического расчета конструкций, проверка их несущей способности 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 назначения; – 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>ПК1.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнение проектной документации в соответствии с ЕСКД; – выполнение чертежей планов, фасадов, разрезов, узлов генпланов гражданских и промышленных зданий с использованием информационных технологий проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса; – грамотное использование нормативной и справочной литературы для технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса. 	

<p>ПК 1.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию. Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>ОК1 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ОК2 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК3 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК4 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК5 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p> <p>ОК6 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p> <p>ОК7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК8 Использовать средства физической культуры</p>	<ul style="list-style-type: none"> -обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества -оперативность поиска и использования информации, необходимой для качественного выполнения профессиональных задач, -широта использования различных источников информации, включая электронные. -демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы -конструктивность взаимодействия с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и при решении профессиональных задач. -четкое выполнение обязанностей при работе в команде и / или выполнении задания в группе -соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде. -построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей -описывать значимость своей профессии (специальности) -соблюдение нормы экологической безопасности; 	<p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения ПМ, в т.ч. при выполнении работ учебной и производственной практики,</p>

<p>для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p> <p>ЛР7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.</p> <p>ЛР13 Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала.</p> <p>ЛР14 Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий.</p> <p>ЛР15 Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей</p>	<p>-применение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p>-использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</p> <p>-применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности;</p> <p>-пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности</p> <p>- применение средств информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>-использование современного общего и специализированного программного обеспечения при решении профессиональных задач.</p> <p>-понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),</p> <p>-понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>-участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>-кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>-писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>-использование в профессиональной деятельности необходимой технической документации</p> <p>-использование законодательных и нормативно-правовых актов при планировании предпринимательской деятельности в строительной отрасли</p> <p>-планирование предпринимательскую деятельность в</p>	
--	--	--

<p>профессии.</p> <p>ЛР16 Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства.</p> <p>ЛР17 Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.</p>	профессиональной сфере	
--	------------------------	--