

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
ПМ. 02. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ**

Специальность 22.02.06 Сварочное производство

Составитель(и): преподаватель высшей категории Н.Г. Пономарева

Проректор по  
образовательной  
деятельности

А. С. Кривоногова

Екатеринбург  
2024

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа ПМ. 02. Разработка технологических процессов и проектирования изделий является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования специальности 22.02.06 Сварочное производство.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

***иметь практический опыт:***

- выполнения расчетов 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 расчеты сварных соединений на различные виды нагрузок;

- 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 расчетов 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 расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматического проектирования технологических процессов обработки деталей.

Освоение модуля ПМ. 02. Разработка технологических процессов и проектирования изделий направлено на формирование

**общих компетенций:**

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 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;

**профессиональных компетенций:**

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

ПК 2.2 Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<b>2. Тематический план ПМ. 02. Разработка технологических процессов и проектирования изделий</b>									
<b>Коды профессиональных компетенций</b>	<b>Наименование разделов профессионального модуля</b>	<b>Всего часов (мах уч. нагрузка + практика)</b>	<b>Объем времени, отведенный на освоение МДК</b>				<b>Практика</b>		
			<b>Обязательная аудиторная нагрузка</b>			<b>Самостоятельная работа, час.</b>		<b>Учебная, час.</b>	<b>Производственная по профилю, час.</b>
			<b>Всего, час.</b>	<b>в т.ч. пр. занятия час.</b>	<b>в т.ч. курсовая раб. (проект), час.</b>	<b>Всего, час.</b>	<b>в т.ч. курсовая раб. (проект), час.</b>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ПК 2.1 -2.5	МКД 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	<b>389</b>	<b>169</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>76</b>	-	<b>72</b>	<b>72</b>
ПК 2.1 -2.5	МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов	<b>254</b>	<b>170</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>84</b>	-	-	-
	Всего:	<b>643</b>	<b>339</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>160</b>	-	<b>72</b>	<b>72</b>

**2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.01 «Основы расчета и проектирования сварных конструкций»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	
1	2	3	
<b>Раздел 1. Расчет и проектирование сварных конструкций</b>			
<b>Тема 1.1</b> Общие сведения о сварных конструкциях	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	<b>1. Классификация сварных конструкций.</b> Строительные сварные металлические конструкции – решетчатые и сплошно – ступенчатые. Машиностроительные сварные конструкции различного назначения. Трубопроводы различного назначения. Сварные конструкции из цветных металлов и сплавов, из пластмасс		
	<b>2. Материалы, применяемые в сварных конструкциях</b> Классификация сталей. Применение в строительных и машиностроительных конструкциях различных марок сталей и сплавов, цветных металлов и сплавов; их состав и свойства, сплавы с особыми свойствами. Сортамент сварных конструкций и конструкций из цветных металлов и сплавов. Нормативные требования к сортаменту. Общие сведения о сортаменте профессионального проката.		6
	<b>3. Основные расчеты сварных конструкций на прочность.</b> Нагрузки, их классификация. Нормативные и расчетные сопротивления стали. Методика расчета по предельному состоянию. Основные расчетные формулы. Методика расчета по допустимым напряжениям. Определение значений допускаемым напряжениям стали. Сопротивление усталости, понятие о пределе выносливости. Концентрация напряжений, причины их возникновения. Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных конструкциях.		6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций.	11
<b>Тема 1.2</b> Сварные соединения	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1. Виды сварных соединений и типы сварных швов</b> Сварные соединения, выполняемые дуговой сваркой, их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Сварные швы, их условное обозначение. ГОСТ на швы. Сварные соединения, выполненные контактной сваркой, их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Типы сварных швов. Понятия о сварных соединениях получаемых при сварке пластмасс. Клеесварные соединения.</p> <p><b>2. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях</b> Работа соединений сварных швов, выполняемых угловыми швами; комбинированных соединений. Распределение напряжений в швах. Техническое влияние сварки на соединения: температурные напряжения и деформации при сварке</p> <p><b>3. Расчет и конструирование сварных соединений</b> Расчетные сопротивления сварных соединений. Понятие о равнопрочности. Расчет соединений на растяжение, сжатие, срез, изгиб и сложное соединение. Расчет стыковых, тавровых, угловых и нахлесточных соединений. Особенности расчета сварных соединений конструкций из цветных металлов и сплавов. Основы конструирования сварных соединений. Принципы выбора рационального выбора сварных соединений в зависимости от назначения конструкции.</p> <p><b>Практическое занятие № 1</b></p> <p>Расчет угловых соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).</p> <p><b>Практическое занятие № 2</b></p> <p>Расчет стыковых соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).</p> <p><b>Практическое занятие № 3</b></p>	<p></p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Расчет тавровых и нахлесточных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов.	11
<b>Тема 1.3 Сварные конструкции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<p><b>1. Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций</b>  Основные принципы классификации сварных конструкций. Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям: проектные и монтажные.  Технологичность сварных конструкций, ее определение. Основные направления по улучшению технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени.  Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций.  Последовательность выполнения основных сборочно – сварочных работ.  Основные направления совершенствования производства сварных конструкций.</p>	6
	<p><b>2. Каркасы промышленных зданий</b>  Понятие о каркасах промышленных зданий. Основные элементы каркаса одноэтажного промышленного здания: рамы, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение.  Общая устойчивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи</p>	6
	<p><b>3. Сварные балки</b>  Назначение и классификация. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок. Составные сварные балки и их компоновка. Размещение ребер жесткости. Стыки балок и опорные узлы. Типы сварных соединений, встречающихся в балках составного сечения. Изменение сечений по длине балки.</p>	6



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	<p><b>4. Сварные колонны</b>  Назначение и классификация. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны. Основные принципы конструирования сварных колонн. Колонны сложноступенчатые и решетчатые. Конструкция и расчет базовой части и оголовки колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечения сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений, встречающихся в сварных колоннах.  Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов колонн</p>	6
	<p><b>5. . Сварные фермы</b>  Назначение и классификация. Стропильные и подстропильные фермы: фермы мостов и эстакад, галерей. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней. Конструирование и расчет узлов ферм. Расчетные нагрузки, действующие на стропильные фермы. Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков большепролетных ферм. Опорные узлы ферм.</p>	6
	<p><b>6. Трубопроводы</b>  Классификация и область применения трубопроводов. Магистральные, промышленные, технологические трубопроводы. Продуктопроводы, нефте – и – газопроводы, паро – и теплопроводы, криогенные трубопроводы. Межцеховые и внутрицеховые трубопроводы. Структура трубопроводов: узлы, элементы, секции и плети. Детали трубопроводов. Проектирование трубопроводов. Конструкции трубопроводов, детализировка. Выбор материалов.  Трубопроводы, как сварные конструкции. Сварные соединения трубопроводов. Сварные детали трубопроводов – тройники, отводы, переходы, вырезки. Расчет трубопроводов сварных соединений.</p>	6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	<p><b>7. Листовые конструкции</b>  Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения. Листовые конструкции промышленных сооружений. Резервуары вертикальные цилиндрические низкого и повышенного давления. Газгольдеры мокрые и сухие. Бункеры и силосы. Тонколистовые конструкции. Толстостенные металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление и монтаж листовых конструкций.</p> <p><b>Практическое занятие № 4</b>  Конструирование и проверочные расчеты сварных балок различного назначения (балки перекрытия, подкрановые балки).</p> <p><b>Практическое занятие № 5</b>  Конструирование и проверочные расчеты сварных швов.</p> <p><b>Практическое занятие № 6</b>  Определение нагрузок в узлах фермы. Конструирование и проверочные расчеты.</p> <p><b>Практическое занятие № 7</b>  Расчет сварных соединений трубопроводов.</p> <p><b>Практическое занятие № 8</b>  Расчет и конструирование резервуара (бункера).</p> <p><b>Практическое занятие № 9</b>  Расчет и конструирование листовых соединений</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов.</p>	<p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>11</p>
<b>Раздел 2 Разработка технологических процессов с помощью САПР</b>		
<b>Тема 2.1 Оформление</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
технологической документации	Разработка технологической документации	6
	<b>Практическое занятие № 10</b>	
	Разработать технологический процесс.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сбор информации по заданной тематике. Поиск и решение проблемных ситуаций. Самостоятельные тренировочные занятия.	11
<b>Тема 2.2</b> Экспертные системы	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Понятие об экспертных системах. Примеры существующих систем и их применение в машиностроении	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление и запись комплексов упражнений и тренировочных заданий. Самостоятельные тренировочные занятия.	10
<b>Тема 2.3</b> Системы поддержки принятия решений	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Понятие о системах поддержки принятия решений. Примеры существующих систем и их применение	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сбор информации по заданной тематике. Поиск и решение проблемных ситуаций. Самостоятельные тренировочные занятия.	11
<b>Тема 2.4</b> Техническое моделирование и прогнозирование	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Суть математического моделирования и прогнозирования.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сбор информации по заданной тематике. Поиск и решение проблемных ситуаций. Самостоятельные тренировочные занятия.	11
<b>Консультации</b>		
<b>Дифференцированный зачет в 6 семестре</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>Всего</b>	<b>245 часов в т. ч:</b> – лекции – 99 час – практические работы – 40 час. – курсовая работа – 30 час. – самостоятельная работа – 76 час	

Примерная тематика курсовых работ (проектов) по модулю:

**Проектирование ферменных покрытий:**

1. Типа 1 (А, Б, В);
2. Типа 2 (А, Б, В);
3. Типа 3 (А, Б, В);
4. Типа 4 (А, Б, В)

**2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.02 «Основы проектирования технологических процессов»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>Раздел 1. Производство сварных конструкций</b>		
<b>Тема 1.1</b> Классификация сварных конструкций	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1. Принципы классификации сварных конструкций</b> Классификация сварных конструкций по способу получения заготовок (механической обработкой, литьем, штамповкой), по их назначению, по применяемым материалам.</p> <p><b>2. Типы сварных конструкций и особенности их работы.</b> Сварные конструкции, особенности их работы: балки, колонны, решетчатые конструкции, оболочки, сосуды, трубопроводы, детали машин, корпусные конструкции</p> <p><b>3. Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций.</b> Листовые, профильные металлы, трубы, марки и сортамент; механические свойства и химический состав; свариваемость, рациональный раскрой материалов, применяемых для изготовления сварных конструкций, основные и нормативные документы.</p> <p><b>Практическое занятие № 1</b> Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов. Подготовка презентаций</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>6</p> <p>13</p>
<b>Тема 1.2</b> Технология изготовления сварных конструкций	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1. Виды заготовительных работ и оборудование.</b> Выбор и обоснование заготовительных операций. Разметка, рубка, штамповка, огневые виды работ в зависимости от материала, размеров деталей, типа производства. Нормативные документы на материал.</p>	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>2. Технологичность сварных конструкций</b> Требования, предъявляемые к сварным конструкциям и анализ их на технологичность изготовления</p>	3
	<p><b>3. Выбор и обоснование выбора способа сварки</b> Выбор и обоснование способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки.</p>	3
	<p><b>4. Выбор и обоснование схемы сборки и сварки</b> Разбивка свариваемых конструкций на узлы, последовательность сборки и составление схемы, описание сборки.</p>	3
	<p><b>5. Выбор оборудования для сборки</b> Способы сборки листовых конструкций, балок, узлов машин, трубопроводов. Оборудование, применяемое для сборки: вращатели, стенды, хомуты и др. Описание оборудования и принципы его работы.</p>	3
	<p><b>6. Выбор и обоснование выбора сварочных материалов</b> Определение расхода сварочных материалов и электроэнергии. Выбор электродов. Выбор присадочной проволоки, выбор защитных материалов (флюсов, газов). Основные нормативные документы по сварочным материалам.</p>	3
	<p><b>7. Выбор или расчет режимов сварки</b> Параметры режима сварки. Способы определения режимов сварки: аналитический, табличный, по графикам, экспериментальный.</p>	3
	<p><b>8. Выбор и обоснование сварочного оборудования</b> Выбор сварочного оборудования в зависимости от способа сварки, от свариваемого материала, типа производства</p>	3
	<p><b>Практическое занятие № 2</b></p>	
	<p>Разработать технологический процесс заготовительных операций</p>	6
	<p><b>Практическое занятие № 3</b></p>	
	<p>Технологичность изготовления сварной конструкции</p>	6
	<p><b>Практическое занятие № 4</b></p>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	Выбор и обоснование способа сварки	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	14
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы.	
	Написание докладов и рефератов.	
<b>Тема 1.3</b> Термическая обработка сварных швов и узлов.	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>1. Выбор способа термической обработки</b> Назначение термической обработки для получения заданной структуры, снятия напряжения и др. Виды термической обработки: низкий, высокий отпуск; нормализация, отжиг; закалка.	3
	<b>2. Режимы термической обработки</b> Выбор температуры нагрева обрабатываемых сварных швов и узлов: выдержка при температуре нагрева. Скорость и среда охлаждения.	3
	<b>3. Оборудование для термической обработки</b> Способы нагрева обрабатываемых швов и узлов: индукционный электрический, газопламенный, контактный. Оборудование для нагрева: индукторы, электропечи, газопламенные горелки. Регистрирующие приборы и датчики	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	27
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы.	
	Написание докладов и рефератов	
<b>Тема 1.4</b> Контроль сварных соединений	<b>Содержание учебного материала</b>	
	<b>Основные виды дефектов сварных швов и сварных конструкций</b> Основные виды сварных швов и сварных конструкций. Причины их появления. Возможные способы устранения дефектов швов и конструкций. Основные виды контроля.	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<p><b>2. Обоснование применяемых видов контроля</b>  Неразрушающие виды контроля: внешний осмотр форм, размеров и внешних дефектов сварных швов. Контроль поверхности и толщины сварных швов, испытания сварных швов на плотность и прочность. Разрушающие виды контроля: механические испытания сварных швов и соединений, испытание на прочность сварных узлов, металлографические исследования сварных швов и соединений</p>	3
	<p><b>3. Оборудование для контроля сварных швов и соединений</b>  Измерительный инструмент. Оборудование для неразрушающих видов контроля, оборудование для механических испытаний. Оформление протоколов испытаний.</p>	3
	<p><b>Практическое занятие № 5</b></p>	8
	<p>Дефекты сварных конструкций</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Конспектирование учебной и дополнительной литературы.  Написание докладов и рефератов</p>	14
<p><b>Тема 1.5</b>  Общие вопросы проектирования процесса изготовления сварных конструкций</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	
	<p><b>1. Стадии проектирования и согласования конструкторской документации</b>  Исходные данные для проектирования сварных конструкций, состав конструкторской документации. Этапы проектирования и согласование проектной документации.</p>	3
	<p><b>2. Технические условия на изготовление сварных конструкций как основной конструкторский документ</b>  Назначение технических условий на изготовление сварных конструкций, их содержание, разработка, согласование</p>	3
	<p><b>3. Стадии проектирования и согласования проектной технологической документации</b>  Стадии проектирования и согласования проектной технологической документации. Основные параметры, которые необходимо согласовать при проектировании технологической документации</p>	3



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<b>4. Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкций</b> Обоснование и выбор технологического процесса изготовления сварных конструкций, исходные данные и стадии его разработки, виды нормативных технологических документов для разработки технологии изготовления сварных конструкций и их согласования.	3
	<b>5. Разработка нормативов затрат труда и материалов</b> Пооперационные нормы и расценки на сварочные работы. Укрупненные нормы и расценки. Содержание сварочных работ и состав бригады для их выполнения.	3
	<b>Практическое занятие № 6</b>	8
	Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкций	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов	14
<b>Тема 1.6</b> Основы проектирования цехов, участков сварочного производства	<b>1 Компановка сборочно – сварочного цеха и связь с другими цехами</b> Производственные, вспомогательные и административно – бытовые помещения. Производственные связи цеха сборки и сварки с другими цехами завода.	3
	<b>2. Типовые схемы сборочно – сварочных цехов</b> Схема сборочно – сварочного цеха с продольным направлением производственного потока. Цех с продольно – поперечным направлением производственного потока, цех со смешанным направлением производственного потока.	3
	<b>3. Разработка плана и разреза здания цеха сборки и сварки</b> Расстановка оборудования в цехе сборки и сварки. Расчет потребной площади участков и высоты здания цеха.	3
	<b>4. Планировка заготовительного участка</b> Расстановка оборудования механической и огневой обработки металлов на заготовительном участке	3
	<b>5. Планировка складских мест и помещений</b> Складские места. Определение их площади. Запасы материалов и их хранение	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
1	2	3
	<b>6. Планировка расположения сборочно – сварочного оборудования</b> Размещение сборочно – сварочного оборудования в производственных помещениях. Основные требования безопасности. Нормативные документы. Особенности размещения и планировки бытовых помещений.	3
	<b>7. Грузоподъемные и транспортные средства</b> Основные сведения о конструкции грузоподъемных и транспортных средств. Приспособления и устройства, используемые на грузоподъемных и транспортных средствах, правила их обслуживания и эксплуатации, периодичность испытаний и проверки.	2
	<b>8. Энерго – газоснабжение сборочно – сварочных цехов и монтажных площадок</b> Основные понятия об определении точности составов технологических газов и их смесей. Выбор способа газоснабжения: автономный, централизованный. Расчет потребности газов: защитных, горючих, кислорода, воздуха. Расчет расхода электроэнергии на сварку и термообработку	2
	<b>9. Монтажные площадки и цеха предмонтажных работ (Ц.П.Р.)</b> Особенности сборки и сварки в условиях монтажа: виды монтажных работ, требования к сборочно – сварочному оборудованию, назначение, виды работ Ц.П.Р., укрупнение узлов; изготовление отдельных узлов. Применяемое оборудование (заготовительное, сборочное, сварочное) и его характеристика.	2
	<b>Практическая работа № 7</b>	
	Планировка сборочно – сварочного участка.	8
	<b>Практическая работа № 8</b>	
	Планировка заготовительного участка	8
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	14
	Сбор информации по заданной тематике. Поиск и решение проблемных ситуаций.	
<b>Консультации</b>		
<b>Другая форма контроля в 7 семестре, дифференцированный зачет в 8 семестре</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>Всего</b>	<b>254 часа в т.ч.</b> - лекции – <b>90 час.</b> - практические работы – <b>50 час.</b> - курсовая работа - <b>30 час.</b> - самостоятельная работа обучающегося – <b>84 час.</b>	

**Примерная тематика курсовых работ (проектов) по модулю:**

1. Разработка технологического процесса сборки и сварки кронштейна;
2. Разработка технологического процесса сборки и сварки башмака;
3. Разработка технологического процесса сборки и сварки стойки;
4. Разработка технологического процесса сборки и сварки опоры;
5. Разработка технологического процесса сборки и сварки балки;
6. Разработка технологического процесса сборки и сварки патрубка;
7. Разработка технологического процесса сборки и сварки плиты;
8. Разработка технологического процесса сборки и сварки рамы;
9. Разработка технологического процесса сборки и сварки откоса;
10. Разработка технологического процесса сборки и сварки ограждения.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

3.1.1 Реализация МДК.02.01 ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ требует наличия учебного кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений»

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Основы расчета и проектирования сварных конструкций».

*Технические средства обучения:*

- мультимедиа система;
- телевизор;
- компьютер

3.1.2 Реализация МДК.02.02 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ требует наличия учебного кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений».

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по МДК 02.02 «Основы проектирования технологических процессов».

*Технические средства обучения:*

- мультимедиа система;
- телевизор;
- компьютер

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

### 3.2.1 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы для МДК.02.01 ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

#### **Основные источники:**

Технология изготовления сварных конструкций : учебное пособие для СПО / составители Н. Ю. Крампит, А. Г. Крампит. — Саратов : Профобразование, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0938-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99944.html>

Золотоносов, Я. Д. Технология сварочных работ : учебное пособие для СПО / Я. Д. Золотоносов, И. А. Крутова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-1505-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116488.html>

#### **Дополнительные источники:**

Макаров, Г. И. Расчет и проектирование сварных конструкций нефтегазового профиля : учебник / Г. И. Макаров. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-9729-0638-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114961.html>

#### **Интернет-ресурсы**

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.school-collection.edu.ru>.

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.window.edu.ru>.

Справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.digital-edu.ru>.

Московская электронная школа. Видеоуроки, сценарии уроков. <https://uchebnik.mos.ru/catalogueIP.212.11.151.29>

Интернет урок.Библиотека видеоуроков. <https://interneturok.ruIP.52.213.188.189>

Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/news/1064IP>.

### 3.2.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы МДК.02.02 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

#### **Основные источники:**

1. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206513>

2. Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — ISBN 978-5-4488-0430-4, 978-5-4497-0379-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89237.html>

3. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие для СПО / М. В. Головицына. — Саратов : Профобразование, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4488-0997-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102190.html>

4. Ярушин, Станислав Геннадьевич. Технологические процессы в машиностроении : учебник для СПО [Гриф УМО] / С. Г. Ярушин. - Москва : Юрайт, 2021. - 564 с. – Текст непосредственный.

#### **Дополнительные источники:**

1. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206786>

#### **Интернет-ресурсы**

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс].

- Режим доступа <http://www.school-collection.edu.ru>.

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.window.edu.ru>.

Справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.digital-edu.ru>.

Московская электронная школа. Видеоуроки, сценарии уроков. <https://uchebnik.mos.ru/catalogueIP.212.11.151.29>

Интернет урок. Библиотека видеоуроков. <https://interneturok.ruIP.52.213.188.189>

Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/news/1064IP>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<b><i>иметь практический опыт:</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;</li><li>• проектирования технологических процессов производства сварных конструкций</li></ul>	- устный опрос; - проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся; - проверка выполнения практических работ.
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую	и заданными свойствами;	с

<p>деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p> <p>ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;</li> <li>● оформления конструкторской, технологической и технической документации;</li> <li>● разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;</li> </ul>	
--	--	--



<p>стандарты антикоррупционного поведения;</p> <p>ПК 2.1 Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами..</p> <p>ПК 2.2 Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.</p> <p>ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.</p> <p>ПК 2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.</p> <p>ПК 2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● составлять схемы основных сварных соединений;</li> <li>● проектировать различные виды сварных швов;</li> <li>● составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;</li> <li>● производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;</li> <li>● производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузок;</li> <li>● разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;</li> <li>● выбирать технологическую схему обработки;</li> <li>● проводить технико-экономическое сравнение вариантов</li> </ul>	
--	--	--

<p>информационно-компьютерных технологий.</p>	<p>технологического процесса;</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;</li><li>● правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;</li><li>● методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;</li><li>● закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;</li></ul>	
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>● методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;</li><li>● классификацию сварных конструкций;</li><li>● типы и виды сварных соединений и сварных швов;</li><li>● классификацию нагрузок на сварные соединения;</li><li>● состав ЕСТД;</li><li>● методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;</li><li>● основы автоматического проектирования технологических процессов обработки деталей.</li></ul>	
--	---	--