

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
МДК 02.02 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

(ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирования изделий)

Специальность: 22.02.06 Сварочное производство

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

Проректор по образовательной Л. К. Габышева
деятельности

Екатеринбург
2023

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Междисциплинарного курса МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов

1.1. Область применения рабочей программы.

Рабочая программа модуля междисциплинарного курса МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре основной программы профессионального обучения.

Междисциплинарный курс МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов относится профессиональному циклу.

Междисциплинарный курс входит в состав профессионального модуля «ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирования изделий»

1.3. Требования к результатам освоения междисциплинарного курса *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 курса МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов 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.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем дисциплины (всего)	254
Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)	170
в том числе:	
теоретические занятия	90
практические занятия	50
курсовой проект	30
Промежуточная аттестация - другие формы контроля в 7 семестре, в форме дифференцированного контроля в 8 семестре, курсовой проект в 8 семестре	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	84

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>
Раздел 1. Производство сварных конструкций		
Тема 1.1 Классификация сварных конструкций	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Принципы классификации сварных конструкций Классификация сварных конструкций по способу получения заготовок (механической обработкой, литьем, штамповкой), по их назначению, по применяемым материалам.</p> <p>2. Типы сварных конструкций и особенности их работы. Сварные конструкции, особенности их работы: балки, колонны, решетчатые конструкции, оболочки, сосуды, трубопроводы, детали машин, корпусные конструкции</p> <p>3. Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций. 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>Практическое занятие № 1 Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся 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>
Тема 1.2 Технология изготовления сварных конструкций	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Виды заготовительных работ и оборудование. 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>2. Технологичность сварных конструкций Требования, предъявляемые к сварным конструкциям и анализ их на технологичность изготовления</p>	3
	<p>3. Выбор и обоснование выбора способа сварки 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>4. Выбор и обоснование схемы сборки и сварки Разбивка свариваемых конструкций на узлы, последовательность сборки и составление схемы, описание сборки.</p>	3
	<p>5. Выбор оборудования для сборки Способы сборки листовых конструкций, балок, узлов машин, трубопроводов. Оборудование, применяемое для сборки: вращатели, станды, хомуты и др. Описание оборудования и принципы его работы.</p>	3
	<p>6. Выбор и обоснование выбора сварочных материалов 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>7. Выбор или расчет режимов сварки Параметры режима сварки. Способы определения режимов сварки: аналитический, табличный, по графикам, экспериментальный.</p>	3
	<p>8. Выбор и обоснование сварочного оборудования Выбор сварочного оборудования в зависимости от способа сварки, от свариваемого материала, типа производства</p>	3
	<p>Практическое занятие № 2</p>	
	<p>Разработать технологический процесс заготовительных операций</p>	6
	<p>Практическое занятие № 3</p>	
	<p>Технологичность изготовления сварной конструкции</p>	6
	<p>Практическое занятие № 4</p>	

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>
	Выбор и обоснование способа сварки	4
	Самостоятельная работа обучающихся	14
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов.	
Тема 1.3 Термическая обработка сварных швов и узлов.	Содержание учебного материала	
	1. Выбор способа термической обработки Назначение термической обработки для получения заданной структуры, снятия напряжения и др. Виды термической обработки: низкий, высокий отпуск; нормализация, отжиг; закалка.	3
	2. Режимы термической обработки Выбор температуры нагрева обрабатываемых сварных швов и узлов: выдержка при температуре нагрева. Скорость и среда охлаждения.	3
	3. Оборудование для термической обработки Способы нагрева обрабатываемых швов и узлов: индукционный электрический, газопламенный, контактный. Оборудование для нагрева: индукторы, электропечи, газопламенные горелки. Регистрирующие приборы и датчики	3
	Самостоятельная работа обучающихся	27
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов	
Тема 1.4 Контроль сварных соединений	Содержание учебного материала	
	Основные виды дефектов сварных швов и сварных конструкций 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	<p>2. Обоснование применяемых видов контроля 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>3. Оборудование для контроля сварных швов и соединений Измерительный инструмент. Оборудование для неразрушающих видов контроля, оборудование для механических испытаний. Оформление протоколов испытаний.</p>	3
	Практическое занятие № 5	8
	Дефекты сварных конструкций	
	Самостоятельная работа обучающихся	14
	Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов	
<p>Тема 1.5 Общие вопросы проектирования изготовления конструкций вопросы процесса сварных</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	
	<p>1. Стадии проектирования и согласования конструкторской документации Исходные данные для проектирования сварных конструкций, состав конструкторской документации. Этапы проектирования и согласование проектной документации.</p>	3
	<p>2. Технические условия на изготовление сварных конструкций как основной конструкторский документ Назначение технических условий на изготовление сварных конструкций, их содержание, разработка, согласование</p>	3
	<p>3. Стадии проектирования и согласования проектной технологической документации 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	<p>4. Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкций 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.</p> <p>5. Разработка нормативов затрат труда и материалов Пооперационные нормы и расценки на сварочные работы. Укрупненные нормы и расценки. Содержание сварочных работ и состав бригады для их выполнения.</p> <p>Практическое занятие № 6</p> <p>Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкций</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Конспектирование учебной и дополнительной литературы. Написание докладов и рефератов</p>	3 3 3 8 14
<p>Тема 1.6 Основы проектирования цехов, участков сварочного производства</p>	<p>1 Компановка сборочно – сварочного цеха и связь с другими цехами Производственные, вспомогательные и административно – бытовые помещения. Производственные связи цеха сборки и сварки с другими цехами завода.</p> <p>2. Типовые схемы сборочно – сварочных цехов Схема сборочно – сварочного цеха с продольным направлением производственного потока. Цех с продольно – поперечным направлением производственного потока, цех со смешанным направлением производственного потока.</p> <p>3. Разработка плана и разреза здания цеха сборки и сварки Расстановка оборудования в цехе сборки и сварки. Расчет потребной площади участков и высоты здания цеха.</p> <p>4. Планировка заготовительного участка Расстановка оборудования механической и огневой обработки металлов на заготовительном участке</p> <p>5. Планировка складских мест и помещений Складские места. Определение их площади. Запасы материалов и их хранение</p>	3 3 3 3 3

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>
	6. Планировка расположения сборочно – сварочного оборудования Размещение сборочно – сварочного оборудования в производственных помещениях. Основные требования безопасности. Нормативные документы. Особенности размещения и планировки бытовых помещений.	3
	7. Грузоподъемные и транспортные средства 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
	8. Энерго – газоснабжение сборочно – сварочных цехов и монтажных площадок 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
	9. Монтажные площадки и цеха предмонтажных работ (Ц.П.Р.) 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
	Практическая работа № 7	
	Планировка сборочно – сварочного участка.	8
	Практическая работа № 8	
	Планировка заготовительного участка	8
	Самостоятельная работа обучающихся	14
	Сбор информации по заданной тематике. Поиск и решение проблемных ситуаций.	
Консультации		
Промежуточная аттестация- другие формы контроля в 7 семестре, дифференцированный зачет в 8 семестре		

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>
Всего	254 часа в т.ч. - лекции – 90 час. - практические работы – 50 час. - курсовая работа - 30 час. - самостоятельная работа обучающегося – 84 час.	

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 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:

- мультимедиасистема;
- телевизор;
- компьютер

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная учебная литература:

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.

Дополнительная учебная литература:

1. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебренецкий. — 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
<p>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую 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</p>	<p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; ● составлять схемы основных сварных соединений; ● проектировать различные виды сварных швов; 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся; - проверка выполнения практических работ.

<p>ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять 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 информационно-компьютерных технологий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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; <p>знать:</p> <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 расчетов сварных конструкций общего назначения; ● закономерности 	
--	--	--

	<p>взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;</p> <ul style="list-style-type: none">● 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.	
--	--	--