

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук, доцент Плаксина Л. Т.

Специалист кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии
Аполонова Е. И.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - изучение теоретических основ сварки давлением, технологических особенностей производства сварных конструкций, рациональной области применения сварки давлением; ознакомление с современным оборудованием и аппаратурой управления машинами основных способов сварки давлением

Задачи изучения дисциплины:

- получение практических навыков и умений в проектировании технологии основных способов сварки давлением.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Техническая подготовка и технический контроль сварочного производства

ПК-П1.1 Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование

Знать:

ПК-П1.1/Зн2 Требования единой системы конструкторской документации

ПК-П1.1/Зн3 Требования единой системы технологической документации

ПК-П1.1/Зн5 Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование

ПК-П1.1/Зн8 Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства

Уметь:

ПК-П1.1/Ум2 Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Ум3 Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля

ПК-П1.1/Ум5 Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования

ПК-П1.1/Ум7 Внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственными процессам

ПК-П1.1/Ум8 Анализировать причины несоответствия сварных соединений установленным нормам и разрабатывать корректирующие мероприятия по их устранению

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Проведение экспертизы конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам

ПК-П1.1/Нв3 Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Нв8 Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий

ПК-П1.1/Нв9 Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции)

ПК-П1.1/Нв11 Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство

ПК-П1.1/Нв12 Разработка рабочих инструкций для работников сварочного производства

ПК-П1.1/Нв13 Разработка документации по менеджменту качества выполнения

сварочных работ и изготовлению сварных конструкций (изделий, продукции)

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.03 «Технологии и оборудование сварки давлением» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 9, 11.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы управления и обработки информации в машиностроении;

Б1.В.02 Источники питания высокотехнологичного оборудования;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;

Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы управления и обработки информации в машиностроении;

Б1.В.07 Автоматическое управление сварочной техники;

Б1.В.ДВ.02.01 Бизнес-планирование в машиностроении;

Б1.В.02 Источники питания высокотехнологичного оборудования;

Б1.В.12 Контроль качества сварных соединений;

Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;

Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;

Б1.В.09 Проектирование сварочных цехов;

Б1.В.10 Производство сварных конструкций;

Б1.В.04 Разработка средств технологического оснащения сварочного производства;

Б1.О.07.11 САПР в машиностроении;

- ФТД.03 Современные материалы в технике;
- Б1.В.05 Технологии газопламенной обработки металлов;
- Б1.В.06 Технологии и оборудование электродуговой сварки;
- Б1.В.11 Технологии лазерной сварки и резки конструкционных материалов;
- Б1.В.13 Технологии сварки специальных сталей и сплавов;
- Б2.О.03(П) Технологическая практика;
- ФТД.04 Технология пайки;
- Б1.В.08 Упрочнение и восстановление деталей машин;
- Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;
- Б1.В.ДВ.02.02 Экономика и организация в машиностроении;
- Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой триместр	36	1	4		4		32	
Седьмой триместр	72	2	10	4		6	58	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	108	3	14	4	4	6	90	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Введение	2				2
Тема 1.1. Введение	2				2
Раздел 2. Основные виды и способы сварки давлением (механических и термомеханических способов сварки)	82		4	4	74
Тема 2.1. Основные виды и способы сварки давлением (механических и термомеханических способов сварки)	82		4	4	74
Раздел 3. Техно-экономические показатели сварки давлением. Техника безопасности	20	4		2	14
Тема 3.1. Техно-экономические показатели сварки давлением. Техника безопасности	20	4		2	14
Итого	104	4	4	6	90

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение

Введение

Раздел 2. Основные виды и способы сварки давлением (механических и термомеханических способов сварки)

Тема 2.1. Основные виды и способы сварки давлением (механических и термомеханических способов сварки)

Сущность и область рационального применения основных видов и способов сварки давлением

Классификация способов сварки давлением. Сущность и область рационального применения стыковой сварки сопротивлением, непрерывным оплавлением, оплавлением с подогревом.

Сущность и область применения точечной сварки: односторонней, двухсторонней, многоточечной, односторонней, двухсторонней. Сущность и область рационального применения рельефной и точечно-рельефной сварки. Сущность и область рационального применения шовной сварки: непрерывной, прерывистой, шаговой. Основные понятия и определения точечной, рельефной и шовной сварки.

Общие вопросы теории контактной сварки. Нагрев металла при контактной сварке. Особенности процессов нагрева. Составляющие общего сопротивления зоны нагрева.

Роли собственного и контактных сопротивлений в формировании температурных полей. Теплофизические свойства металлов и сплавов, их влияние на выделение и распределение тепла в заготовках, пластическую деформацию зоны сварки, величину параметров режима сварки, потребляемую мощность. Электрическое сопротивление контактов, его влияние на нагрев заготовок. Влияние усилия сжатия, состояния поверхностей и свойств материала заготовок на величину сопротивлений контактов. Характер изменения сопротивлений контактов при нагреве заготовок. Собственные сопротивления заготовок при стыковой и точечной сварке, их влияние на нагрев заготовок. Методы расчета собственных сопротивлений, характер изменения их величины в процессе нагрева заготовок. Тепловой баланс, показатели эффективности нагрева при контактной сварке. Общие характеристики машин, оборудования и аппаратуры для контактной сварки. Классификация контактных машин, обозначение, основные сборочные единицы. Технологические возможности основных типов машин: однофазных переменного тока, низкочастотных, постоянного тока, конденсаторных. Режимы работы, основные электрические параметры машин. Вторичный контур машин, их токоведущие элементы. Внешние характеристики контактных машин. Трансформаторы контактных машин, их особенности, устройство, параметры. Типовые схемы регулирования вторичного напряжения трансформатора. Электроды контактных машин, условия эксплуатации. Конструктивные особенности. Схемы охлаждения. Выбор материалов. Влияние режимов сварки и материала на стойкость электродов.

Аппаратура управления контактными машинами. Назначение и структура аппаратуры управления. Контактторы. Регуляторы цикла сварки и прерыватели точечных, рельефных и шовных машин. Пневматические и гидравлические приводы контактных машин. Основные направления повышения производительности труда при контактной сварке. Специальные приспособления, промышленные роботы, робототехнические комплексы, механизированные и автоматизированные линии. Технология и машины точечной, рельефной и шовной сварки. Выбор рациональной конструкции деталей и соединений. Общая схема технологического процесса производства конструкций. Циклограммы работы машин. Досварочная подготовка и послесварочная доработка сварных деталей: правка, термообработка. Параметры режима точечной, рельефной и шовной сварки, их влияние на нагрев, структуру и прочность соединений. Особенности сварки различных групп конструкционных материалов, разнородных металлов, большой, малой и неравной толщины. Машины для точечной, шовной и рельефной сварки. Конструктивные элементы машин: корпуса, консоли, электродвигатели, приводы сжатия, приводы вращения роликов, электроды. Подвесные точечные машины, конструкции сварочных клещей. Технология и машины стыковой сварки. Основные условия получения качественных стыков. Общая схема технологического процесса. Циклограммы стыковой сварки. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединения деталей. Подготовка заготовок перед сваркой. Параметры режима стыковой сварки сопротивлением, непрерывным оплавлением, оплавлением с подогревом, их влияние на нагрев, пластическую деформацию и качество полученного сварного соединения в целом. Машины для стыковой сварки, конструктивные элементы машин: станины, механизмы зажатия заготовок, упоры, приводы подачи подвижной плиты, системы охлаждения, электроды.

Дефекты и контроль качества соединений при контактной сварке. Дефекты при стыковой, точечной, рельефной и шовной сварке, причины их возникновения, меры предупреждения.

Методы обнаружения дефектов и способы их устранения. Пассивный и активный контроль в

процессе сварки, сопутствующий контроль (по параметрам режима сварки, по обобщающим параметрам, многофакторный).

Специальные виды сварки

Диффузионная сварка в вакууме, сварка трением, взрывом, холодная сварка давлением, ультразвуковая сварка, индукционная ТВЧ.

Сущность этих способов, особенности процессов, область рационального применения, параметры режимов, технологические показатели.

Оборудование для сварки давлением. Принципы подбора, построения, конструктивные особенности, области рационального применения и оснастки для сварки давлением.

Раздел 3. Техничко-экономические показатели сварки давлением. Техника безопасности

Тема 3.1. Техничко-экономические показатели сварки давлением. Техника безопасности

Техничко-экономические показатели точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки.

Трудоемкость, производительность, энергоемкость.

Техника безопасности: защита от поражения электрическим током, каплями расплавленного металла, движущимися механическими частями машин, загрязнениями атмосферы.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога.

Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры

(деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС).

Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых.

К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения

теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Чернышов Г. Г., Шашин Д. М. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Лань - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 464 - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/12938>

2. Федосов С. А., Оськин И. Э. Основы технологии сварки [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Лань - Москва : Машиностроение, 2014. - 125 - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63218>

3. Конюшков Г. В., Мусин Р. А. Специальные методы сварки давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 631 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79815>

4. Черепяхин А. А., Кузнецов В. А. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Лань - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 184 - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93783>

Дополнительная литература

1. Горохов В. А., Беляков Н. В., Схиртладзе А. Г. Материалы и их технологии. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник - Издание Лань - Москва : Новое знание, 2014. - 589 - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49450>

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека
2. <http://web.ido.ru> - Сетевая электронная библиотека
3. <http://book.uraic.ru/> - Свердловская областная универсальная библиотека им. В.Г. Белинского

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Office Professional Plus;
2. Операционная система Windows;
3. AutoCad 2019;
4. ADEMCAD/CAM/CAPP 9.0;
5. Компас 3D v20 (учебная урезанная);

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для лекционных, практических занятий

Учебная аудитория (2-329)

Для практических занятий

Учебная аудитория (2-333)

Учебная аудитория центр высоких технологий сварки и плазменной обработки материалов
(8-107)

Для самостоятельной работы

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)