

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.02 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук, доцент Ульяшин Н. И.

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат педагогических наук, доцент Ильина Н. Н.

Специалист кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

Аполонова Е. И.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - дать в систематизированном изложении общие сведения об высокотехнологичном оборудовании для сварки общепромышленного и специального назначения; основной целью дисциплины является получение необходимых теоретических сведений и практических навыков по применению современных способов газопламенной обработки металлов, а также эксплуатация современного оборудования и аппаратуры.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами знаний и практических навыков по устройству современного высокотехнологичного оборудования для сварки;
- владение приемами работы на современных видах высокотехнологичного оборудования для производства сварных конструкций, обеспечивающих широкие возможности реализации современных технологий;
- формирование у студентов представлений о возможностях использования современных видов высокотехнологичного сварочного оборудования на основе вычислительной техники;
- обучение принципам построения моделей сварочных аппаратов для высокопроизводительной сварки;
- получение практических навыков по разработке, отладке и тестированию современных сварочных установок;
- систематизация оборудования для производства сварных конструкций, подготовка к их осознанному использованию при решении различного вида прикладных задач.

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/Зн1 Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией В/01.5 «Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)» профессионального стандарта

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

Уметь:

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

ПК-П1.1/Ум6 Рассчитывать трудоемкость технологического процесса, расход сварочных материалов и себестоимость сварной продукции

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

ПК-П1.1/Ум9 Разрабатывать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и других подразделений, выполняющих сварочные работы

Владеть:

ПК-П1.1/Нв4 Определение необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

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

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.02 «Источники питания высокотехнологичного оборудования» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8, 9.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;

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.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.03 Технологии и оборудование сварки давлением;

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)
Пятый триместр	36	1	4		4		32	
Шестой триместр	108	3	10	4		6	94	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	144	4	14	4	4	6	126	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. Место дисциплины в системе подготовки будущих инженеров сварочного производства.	2				2
Раздел 2. Назначение и основные типы высокотехнологичных источников питания	8		2		6
Тема 2.1. Назначение и основные типы высокотехнологичных источников питания	8		2		6
Раздел 3. Дуговой разряд	4				4
Тема 3.1. Дуговой разряд	4				4
Раздел 4. Устойчивость системы «ИП-Дуга»	6				6
Тема 4.1. Устойчивость системы «ИП-Дуга»	6				6
Раздел 5. Статические ВАХ автоматов АРДС, АРНД	8			2	6
Тема 5.1. Статические ВАХ автоматов АРДС, АРНД	8			2	6
Раздел 6. Высокотехнологичное оборудование общепромышленного назначения	112	4	2	4	102
Тема 6.1. Сварочные трансформаторы	12		2	2	8
Тема 6.2. Трансформаторы с нормальным рассеянием	16	1			15
Тема 6.3. Трансформаторы с увеличенным рассеянием	16	1			15
Тема 6.4. Трансформатор с фазовым управлением	12				12
Тема 6.5. Сварочные выпрямители	13			1	12

Тема 6.6. Тиристорные, транзисторные сварочные выпрямители	10				10
Тема 6.7. Инверторные сварочные выпрямители	12	2			10
Тема 6.8. Сварочные генераторы, преобразователи, агрегат	11			1	10
Тема 6.9. Специализированные источники питания	10				10
Итого	140	4	4	6	126

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Место дисциплины в системе подготовки будущих инженеров сварочного производства.

Роль оборудования в системе сварочного производства в России. Перспектива развития оборудования и оснастки в сфере сварочного производства.

Раздел 2. Назначение и основные типы высокотехнологичных источников питания

Тема 2.1. Назначение и основные типы высокотехнологичных источников питания

Назначение и основные типы высокотехнологичных источников питания

Раздел 3. Дуговой разряд

Тема 3.1. Дуговой разряд

Электрические характеристики сварочной дуги. Электрические процессы в сварочной дуге (катодная, анодная области, столб дуги). Статическая вольт-амперная характеристика (ВАХ).

Раздел 4. Устойчивость системы «ИП-Дуга»

Тема 4.1. Устойчивость системы «ИП-Дуга»

Общее понятие о сварочных свойствах. Сварочное свойство источника. Надежность зажигания дуги. Устойчивость процесса сварки. Устойчивость системы при сварке с коротким замыканием.

Раздел 5. Статические ВАХ автоматов АРДС, АРНД

Тема 5.1. Статические ВАХ автоматов АРДС, АРНД

Саморегулирование и автоматическое регулирование напряжения на дуге. Стабилизированный источник с обратной связью по току. Система саморегулирования. Механизм переноса электродного металла.

Раздел 6. Высокотехнологичное оборудование общепромышленного назначения

Тема 6.1. Сварочные трансформаторы

Общие сведения, назначение, классификация. Требования, достоинства, недостатки. Особенности сварочной дуги переменного тока. Процесс повторного зажигания дуги. Дуга переменного тока в цепи с резистором.

Тема 6.2. Трансформаторы с нормальным рассеянием

Общее устройство трансформатора. Основные соотношения в трансформаторе с нормальным рассеянием. Дроссель с воздушным зазором.

Тема 6.3. Трансформаторы с увеличенным рассеянием

Электромагнитная схема трансформатора. Основные соотношения в трансформаторе с увеличенным рассеянием. Режим холостого хода. Режим нагрузки.

Тема 6.4. Трансформатор с фазовым управлением

Принципиальная схема тиристорного трансформатора. Регулирование режима в тиристорном трансформаторе. Принцип фазового управления.

Тема 6.5. Сварочные выпрямители

Устройство, классификация, достоинства. Технические характеристики выпрямителей для ручной и автоматической сварки. Конструкции трансформаторов в составе сварочных выпрямителей.

Тема 6.6. Тиристорные, транзисторные сварочные выпрямители

Фазовое регулирование режима в тиристорном выпрямителе. Формирование внешних характеристик в тиристорном выпрямителе.

Тема 6.7. Инверторные сварочные выпрямители

Принцип действия выпрямителя с инвертором. Инвертор и конвертор. Внешние характеристики в выпрямителе. Сварочные свойства выпрямителя с инвертором. Достоинства и недостатки выпрямителей.

Тема 6.8. Сварочные генераторы, преобразователи, агрегат

Общие сведения о работе сварочных генераторов, преобразователей, агрегатов. Требования, достоинства, недостатки.

Тема 6.9. Специализированные источники питания

Особенности горения дуги и требования к источникам питания. Вспомогательные устройства источников. Источники постоянного тока.

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 перестает 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. Овчинников, В. В. Источники питания для сварки: учебник / В. В. Овчинников, - Источники питания для сварки - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 244 с. - 978-5-9729-0446-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98413.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Еремин, Е. Н. Источники питания для сварки. Сварочные трансформаторы и выпрямители: учебное пособие / Е. Н. Еремин, - Источники питания для сварки. Сварочные трансформаторы и выпрямители - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 204 с. - 978-5-4497-1963-8, 978-5-8149-2428-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128964.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. 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>

4. Климов А. С., Машнин Н. Е. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Лань - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 236 - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93001>

5. Гаспарян В. Х. Электродуговая и газовая сварка [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айбукс - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 302 - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=339059>

Дополнительная литература

1. Дорожкин Е. М., Осипова, И. В., Ульяшин, Н. И., Ул Механизированное оборудование для производства сварных конструкций. Компетентностный подход. [В 2 ч.] Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание - - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2014. - 0 - Режим доступа: -

2. Катаев Р. Ф., Милютин В. С., Близник М. Г. Оборудование контактной сварки [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2014. - 144 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68446>

3. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Ю. Сибикин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37007>. — Загл. с экрана.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://auditorium.ru> - Публичная Интернет-библиотека
2. <http://eios.rsvpu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда РГППУ
3. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLIBRARY

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)