

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 (МОДУЛЯ)
**Б1.В.13 ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ И
СПЛАВОВ**

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:

Старший преподаватель кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии Радченко Е. В.

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук Билалов Д. Х.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование системы знаний технических и технологических основ сварки специальных сталей и сплавов, в том числе разнородных, необходимой для проектирования и реализации технологических процессов на предприятии

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с технологиями электродуговой сварки и сварко-пайки специальных сталей, сплавов, в том числе разнородных, сварочными материалами и применяемым оборудованием;
- освоение методологии подбора и оптимизации параметров режима и техники выполнения швов сварных соединений из специальных сталей, сплавов, в том числе разнородных;
- уяснение основ проектирования технологии сварки, сварко-пайки с учетом прогнозируемой структуры сварного соединения, механических свойств, коррозионной стойкости, жаропрочности, жаростойкости и т.п. и работоспособности конструкции в целом в заданных условиях;
- освоение методологии рационального применения различных электродуговых способов получения сварных соединений из специальных сталей, сплавов, в том числе разнородных, подбора оборудования и оснастки.

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/Зн2 Требования единой системы конструкторской документации

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

ПК-П1.1/Зн4 Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ

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/Ум1 Необходимые умения, предусмотренные трудовой функцией В/01.5

«Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)» настоящего профессионального стандарта

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/Нв7 Подготовка комплекта технической документации 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 мероприятий

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

ПК-П1.1/Нв10 Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции

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

ПК-П1.1/Нв13 Разработка документации по менеджменту качества выполнения сварочных работ и изготовлению сварных конструкций (изделий, продукции)

ПК-П1.2 Технический контроль сварочного производства

Уметь:

ПК-П1.2/Ум2 Выявлять нарушения технологической дисциплины при производстве сварной продукции

ПК-П1.2/Ум3 Анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные конструкции (изделия, продукцию)

Владеть:

ПК-П1.2/Нв1 Выполнение трудовых действий, предусмотренных трудовой функцией В/02.5 «Технологический контроль производственной деятельности сварочного участка (цеха)» настоящего профессионального стандарта

ПК-П1.2/Нв5 Проведение мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции

ПК-П1.2/Нв7 Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)

ПК-П1.2/Нв8 Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции

ПК-П1.2/Нв9 Контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении сварочных работ

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.13 «Технологии сварки специальных сталей и сплавов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 12, 14.

Предшествующие 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.О.07.12 Научно-исследовательская работа;
Б2.О.01(У) Ознакомительная 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;
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.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;
Б1.В.ДВ.02.02 Экономика и организация в машиностроении;
Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.12 Контроль качества сварных соединений;
Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;
Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;
Б1.В.09 Проектирование сварочных цехов;
Б1.В.10 Производство сварных конструкций;
ФТД.03 Современные материалы в технике;
Б1.В.06 Технологии и оборудование электродуговой сварки;
Б1.В.11 Технологии лазерной сварки и резки конструкционных материалов;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

ФТД.04 Технология пайки;

Б1.В.08 Упрочнение и восстановление деталей машин;

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)
Восьмой триместр	36	1	4		4		32	
Девятый триместр	108	3	12	6		6	92	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	144	4	16	6	4	6	124	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	1		1		
Тема 1.1. Введение	1		1		

Раздел 2. Технология сварки высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей	15	2	1		12
Тема 2.1. Технология сварки высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей	15	2	1		12
Раздел 3. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей и сплавов	15	2	1		12
Тема 3.1. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей и сплавов	15	2	1		12
Раздел 4. Технология сварки разнородных сталей	25	2	1		22
Тема 4.1. Технология сварки разнородных сталей	25	2	1		22
Раздел 5. Технология сварки цветных металлов и сплавов на их основе	24			2	22
Тема 5.1. Технология сварки цветных металлов и сплавов на их основе	24			2	22
Раздел 6. Технология сварки разнородных металлов и сплавов и металлов с неметаллами	24			2	22
Тема 6.1. Технология сварки разнородных металлов и сплавов и металлов с неметаллами	24			2	22
Раздел 7. Техника и технология наплавки слоев с особыми свойствами	36			2	34
Тема 7.1. Техника и технология наплавки слоев с особыми свойствами	36			2	34
Итого	140	6	4	6	124

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение

Роль и место дисциплины. Общие сведения о сварке различных специальных сталей

Раздел 2. Технология сварки высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей

Тема 2.1. Технология сварки высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и

ферритных сталей

Состав и свойства высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей. Выбор видов сварки и методика подбора сварочных материалов. Сварка мартенситных и мартенсито-ферритных высокохромистых сталей. Сварка ферритных высокохромистых сталей

Раздел 3. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей и сплавов

Тема 3.1. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей и сплавов

Состав и свойства высоколегированных аустенитных сталей и сплавов. Сведения о свариваемости высоколегированных аустенитных сталей и сплавов. Техника и технология сварки высоколегированных аустенитных сталей и сплавов.

Раздел 4. Технология сварки разнородных сталей

Тема 4.1. Технология сварки разнородных сталей

Образование шва и формирование околошовной зоны Особенности техники и технологии сварки сталей одного структурного класса. Особенности техники и технологии сварки сталей разного структурного класса.

Раздел 5. Технология сварки цветных металлов и сплавов на их основе

Тема 5.1. Технология сварки цветных металлов и сплавов на их основе

Состав и свойства цветных металлов и сплавов, применяемых для сварных конструкций. Особенности технологии и техники сварки меди и ее сплавов. Особенности технологии и техники сварки алюминия и его сплавов. Особенности технологии и техники сварки магния и его сплавов. Особенности технологии и техники сварки никеля и его сплавов. Особенности технологии и техники сварки титана и его сплавов. Особенности технологии и техники сварки тугоплавких и химически активных металлов.

Раздел 6. Технология сварки разнородных металлов и сплавов и металлов с неметаллами

Тема 6.1. Технология сварки разнородных металлов и сплавов и металлов с неметаллами

Особенности рассмотрения вопросов свариваемости при получении соединений из разнородных металлов и сплавов. Особенности технологии и техники сварки стали с алюминием, медью, титаном и их сплавами.

Особенности технологии и техники сварки разнородных цветных металлов и сплавов. Опыт получения соединений металлов со стеклом, графитом и керамикой с использованием сварочных технологий

Раздел 7. Техника и технология наплавки слоев с особыми свойствами

Тема 7.1. Техника и технология наплавки слоев с особыми свойствами

Технические задачи решаемые с помощью наплавки слоев. Способы формирования слоя наплавленного металла. Методы легирования при формировании свойств наплавленного металла. Особенности техники и технологии дуговой наплавки. Сущность и техника особых способов наплавки.

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. Абабков, Н. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие / Н. В. Абабков, М. В. Пимонов. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. - 127 - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115090> (дата обращения: 09.11.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Коротков, В. А. Сварка специальных сталей и сплавов: Учебно-методическое пособие / В. А. Коротков; Коротков В. А.. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 31 - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20698.html> (дата обращения: 09.11.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Михайлицын, С. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебник / С. В. Михайлицын, И. Н. Зверева, М. А. Шекшеев. - Сварка специальных сталей и сплавов - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. - 978-5-9729-0481-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98453.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Сидоров,, В. П. Расчеты параметров сварки плавлением: учебное пособие / В. П. Сидоров,. - Расчеты параметров сварки плавлением - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 216 с. - 978-5-9729-0966-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123835.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Гаспарян,, В. Х. Электродуговая и газовая сварка: учебное пособие / В. Х. Гаспарян,, Л. С. Денисов,. - Электродуговая и газовая сварка - Минск: Вышэйшая школа, 2016. - 304 с. - 978-985-06-2770-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90723.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm> - Сетевые библиотеки

Ресурсы «Интернет»

1. <http://eios.rsvpu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда РГПУ

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;

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

Для самостоятельной работы

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)