

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1158549	Разработка сварочных материалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления	Код ОП 1. 15.04.01/33.02
Направление подготовки 1. Машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 15.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Разиков Никита Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Разработка сварочных материалов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одной дисциплины: «Разработка сварочных материалов». Обучение направлено на формирование способности осуществлять выбор сталей и сплавов, разработку сварочных материалов, расчет состава электродного покрытия или шихты порошковой проволоки; разработку технологического регламента на сварочный материал.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Разработка сварочных материалов	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Разработка сварочных материалов	ПК-1 - Способность разрабатывать техническую документацию на проектирование и изготовление сварной конструкции, оснастки, средств технологического оснащения и сварочных материалов с проверкой соответствия	З-1 - Объяснять требования нормативной документации при изготовлении сварочных материалов, основные типы и марки сварочных материалов в и технологию изготовления сварочных материалов У-1 - Обосновывать выбор и использование сварочных электродных (присадочных, наплавочных) материалов для сварки плавлением

	<p>разрабатываемых проектов и документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>П-1 - Выполнять расчеты состава шихты порошковой проволоки, покрытия сварочных электродов</p>
	<p>ПК-3 - Способность устанавливать технические требования к основному и сварочным материалам, свойствам и качеству сварного соединения, проводить анализ причин брака продукции и принимать меры по их устранению</p>	<p>З-2 - Объяснять основные сведения о назначаемых сварочных материалах и методах контроля качества сварочных материалов, дефекты, возникающие при изготовлении (разработке) сварочных материалов, способы их предупреждения, мероприятия разрабатываемые по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</p> <p>У-2 - Выбирать необходимые металлические, керамические порошки или проволоки для газотермического напыления и вид и марку защитного газа, флюса для сварки или наплавки</p> <p>П-2 - Обосновывать рациональность выбора сварочных материалов;</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Разработка сварочных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Разиков Никита Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Разиков Никита Михайлович, Доцент, технологии сварочного производства

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Классификация сварочных и наплавочных материалов. Марки проволок и неплавящихся электродов.	Сварочные электродные (присадочные, наплавочные) материалы для сварки плавлением. Газовая сварка и наплавка. Сварка неплавящимся электродом. Ручная дуговая сварка. Механизированные способы сварки (наплавки). Упрощенная схема. Стальные сварочные проволоки: марки проволок, классификация и обозначение. Неплавящиеся вольфрамовые электроды: Назначение, требования к материалу, обозначение и марки.
P2	Наплавочные материалы	Марки проволок, классификация и обозначение. Твердость и назначение наплавляемых изделий. Прутки и порошки для износостойкой наплавки. Порошковая проволока для сварки и наплавки: Конструкция проволоки, компоненты сердечника, изготовление. Классификация, сортамент и технические требования. Порошковая проволока для сварки. Порошковая проволока для наплавки. Характеристика промышленных марок порошковых проволок для сварки и наплавки. Самозащитные проволоки. Порошковые проволоки для сварки в углекислом газе. Производство порошковых проволок. Расчет порошковых проволок.
P3	Сварочные флюсы и электроды	Назначение и классификация современных флюсов. Плавленные флюсы. Керамические флюсы. Оксидные, солевые и солеоксидные флюсы. Кислые, нейтральные и основные флюсы. Высококремнистые, низкокремнистые и

		<p>бескремнистые флюсы. Безмарганцевые и марганцевые флюсы. Стекловидные, пемзовидные и кристаллические флюсы.</p> <p>Общие и специальные требования к электродам. Шлакообразующие, газообразующие, раскислители, легирующие, стабилизирующие, связующие и стержни различного состава. Классификация электродов. Защитные функции покрытия. Виды электродных покрытий. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки и наплавки. Типы покрытых электродов для сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы покрытых электродов для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы покрытых электродов для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. Покрытые электроды для сварки чугуна и цветных металлов. Производство покрытых электродов. Расчет защитно-легирующих покрытий электродов для сварки и наплавки.</p>
Р4	Материалы для газотермического напыления, защитные газы	<p>Классификация материалов. Порошки для напыления. Карбиды и оксиды металлов. Металлические порошки. Керамические порошки и композиты. Типы порошков. Проволоки для напыления: сплошные и порошковые. Прутки и шнуры.</p> <p>Инертные защитные газы. Физические свойства аргона и гелия. Способы защиты реакционного сварочного пространства, Газовые смеси, выбор состава защитных газов. Химически активные защитные газы. Свойства углекислого газа. Назначение и применение активных защитных газов: углекислого газа, водорода и водородосодержащих смесей. Водяного пара.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка сварочных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. , , В. Н. Бороненков, Пименова, О. В., Шалимов, М. П.; Металлографические исследования сварных соединений : Рук. к лаб. работам по дисциплине "Теория сварочных процессов" для студентов всех форм обучения специальности 120500 "Оборудование и технология сварочного производства". Ч. 2. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1346> (Электронное издание)

2. Щекин, В. А.; Технологические основы сварки плавлением : учебное пособие.; Инфра-Инженерия,

Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618034> (Электронное издание)

3. Михайлицын, С. В.; Сварочные и наплавочные материалы : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/98457.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бороненков, В. Н.; Основы дуговой металлизации. Физико-химические закономерности : [монография].; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012 (12 экз.)
2. , Потапов, Н. Н.; Сварочные материалы для дуговой сварки : Справ. пособие: В 2 т. Т. 1. Защитные газы и сварочные флюсы; Машиностроение, Москва; 1989 (34 экз.)
3. Петров, Г. Л.; Сварочные материалы : Учеб. пособие для втузов.; Машиностроение, Ленинград; 1972 (9 экз.)
4. Толстых, Л. Г., Фурман, Е. Л.; Наплавочные материалы и технология наплавки : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 11.07.00 - Metallургия свароч. пр-ва.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Росстандарт, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>
2. РИА «Стандарты и качество» - <https://ria-stk.ru/>
3. РСТ, Российский институт стандартизации - <https://www.standards.ru/default.aspx>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка сварочных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	не требуется
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
--	--	---	--