

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
1158987	Роботизация в сварочном производстве

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Машиностроение	Код ОП 1. 15.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Роботизация в сварочном производстве

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Роботизация в сварочном производстве» направлен на способность студента выбирать оборудование роботизированных технологических комплексов, его монтаж, наладку и бесперебойную работу, осуществлять комплектацию и модернизацию сварочных участков, автоматизацию работы технологического оборудования. Модуль состоит из двух дисциплин: «Проектирование сборочно-сварочной оснастки», «Роботизация сварочных процессов». В дисциплине «Роботизация сварочных процессов» изучаются вопросы общей роботизации производства, промышленные роботы и комплексы, создаваемые на их основе. В дисциплине «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» изучаются особенности сборочно-сварочного производства, связанные со структурой цехов, планировкой цехов и участков, производственная связь сборочно-сварочных цехов с другими цехами завода. Дисциплина охватывает методические вопросы проектирования и реконструкции сборочно-сварочных цехов и участков.

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	Проектирование сборочно-сварочной оснастки	3
2	Роботизация сварочных процессов	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Основы производства сварных конструкций 2. Элементы производства сварных конструкций

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

<p>Проектирование сборочно-сварочной оснастки</p>	<p>ПК-15 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства</p>	<p>З-1 - Объяснять принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых технических средств и устройство и принцип действия механического сварочного оборудования</p> <p>У-1 - Анализировать принципиальную схему приспособления с последующим выбором элементов приводов сборочно-сварочной оснастки по техническим параметрам</p> <p>П-1 - Выполнять разработку технического задания на проектирование и изготовление сборочно-сварочной оснастки</p>
<p>Роботизация сварочных процессов</p>	<p>ПК-17 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов</p>	<p>З-2 - Объяснять сущность и области рационального применения роботов в технологических процессах изготовления сварных конструкций, их сборки и сварки</p> <p>У-2 - Анализировать, сформулировать и обосновать предложения по совершенствованию технологических операций сборки и сварки металлических конструкций при внедрении роботизации в сварочном производстве</p> <p>П-2 - Выполнить обоснованный выбор элементов роботизированного комплекса для сварки в соответствии с техническим заданием</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование сборочно-сварочной
оснастки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	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:

- **Фивейский Андрей Михайлович, Заведующий кафедрой, 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	Введение	Цель и задачи дисциплины. Комплексная механизация и автоматизация производства как предпосылка создания сборочно-сварочных приспособлений.
P2	Общие сведения о приспособлениях	Назначение, особенности проектирования и классификация приспособлений. Требования, предъявляемые к приспособлениям. Исходные данные для проектирования. Техническое задание на проектирование приспособления. Техничко-экономическое обоснование выбора оптимального варианта приспособления. Методика проектирования приспособлений.
P3	Установка деталей и изделий в приспособлениях	Общие сведения о базировании деталей в приспособлении. Классификация технологических баз по числу лишаемых степеней свободы. Типовые схемы базирования. Разработка принципиальной схемы приспособления. Точность установки деталей и изделий в приспособлении.
P4	Элементы приспособлений	Корпуса приспособлений. Установочные элементы приспособлений. Зажимные элементы приспособлений. Вспомогательные детали и механизмы приспособлений.

P5	Расчет зажимных устройств	Определение сил закрепления деталей. Расчет механических прижимов. Расчет и проектирование пневматических и гидравлических, пневмогидравлических механизмов. Электромагнитные и магнитные зажимные механизмы.
P6	Конструкции приспособлений и установок	Переносные приспособления. Сборочно-сварочные стенды и кондукторы. Установки для сборки и сварки. Грузозахватные приспособления.
P7	Унификация, агрегатирование и стандартизация приспособлений	Принципы унификации, стандартизации и агрегатирования. Универсально-сборные приспособления.
P8	Механизация и автоматизация приспособлений	Требования к приспособлениям для механизированных и автоматизированных производств. Приспособления в роботизированных производствах. Пути совершенствования приспособлений.
P9	Расчеты экономической эффективности приспособлений	Расчеты экономической эффективности применения приспособлений.
P10	Эксплуатация и ремонт приспособлений	Техника безопасности труда со сварочными приспособлениями. Эксплуатация и ремонт сборочно-сварочных приспособлений

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-15 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	У-1 - Анализировать принципиальную схему приспособления с последующим выбором элементов приводов сборочно-сварочной оснастки по техническим параметрам П-1 - Выполнять разработку

				технического задания на проектирование и изготовление сборочно-сварочной оснастки
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сборочно-сварочной оснастки

Электронные ресурсы (издания)

1. Шестель, Л. А.; Производство сварных конструкций : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493438> (Электронное издание)
2. Зонненберг, С. М., Введенский, Т. А.; Пневматические зажимные приспособления; Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, Москва; 1953; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222573> (Электронное издание)
3. Табачников, И. З.; Универсально-сборные приспособления; Издательство "Прапор", Харьков; 1965; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230219> (Электронное издание)
4. Воинова, Е. Б., Березовского, А. В.; Основы технологической подготовки производства : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106755.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Рыморов, Е. В.; Конструирование и расчет сварочных приспособлений : Учеб. пособие.; БИТМ, Брянск; 1987 (10 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. <https://biblioclub.ru/> - университетская библиотека ONLINE
2. <https://urfu.ru/ru/> - Уральский федеральный университет
3. <http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сборочно-сварочной оснастки

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
---	----------------------------------	--	--------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Роботизация сварочных процессов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	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:

- **Фивейский Андрей Михайлович, Заведующий кафедрой, 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	Роботизация процесса сварки	Особенности роботизированного процесса сварки. Механизация и автоматизация сварочных работ как этап предшествующий гибкой автоматизации и роботизации. Экономические особенности внедрения средств роботизации дуговой и точечной сварки.
P2	Промышленные роботы и робототехнические комплексы в сварочном производстве	Понятие и классификация промышленных роботов, задачи, решаемые промышленными роботами в сварочном производстве. Состав робототехнических комплексов (РТК), производственные возможности.
P3	Манипуляционные системы робототехнических комплексов	Манипуляторы сварочного инструмента. Манипулятора изделия. Динамика манипуляторов при работе РТК.
P4	Системы управления и программирования сварочных РТК	Тип управления. Методы программирования и обучения РТК.
P5	Сварочное оборудование РТК	Технологическое оборудование и аппаратура в РТК для дуговой сварки. Технологическое оборудование в РТК для контактной точечной сварки. Примеры компоновок.
P6	Методы и технические средства адаптации сварочных РТК	Оценка требуемой точности положения свариваемых стыков при роботизированной сварке. Адаптация роботов. Сенсорные

		системы. Системы технического зрения при роботизированной сварке. Примеры применения.
Р7	Технологическая подготовка внедрения сварочных роботов	Планирование внедрения сварочных роботов. Структура рабочего участка. Анализ конструкции с точки зрения возможности её роботизированного производства. Характеристика и систематизация узлов (изделий). Алгоритм выбора варианта робота для дуговой сварки. Загрузка и коэффициент использования сварочных роботов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-17 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов	У-2 - Анализировать, сформулировать и обосновать предложения по совершенствованию технологических операций сборки и сварки металлических конструкций при внедрении роботизации в сварочном производстве П-2 - Выполнить обоснованный выбор элементов роботизированного комплекса для сварки в соответствии с техническим заданием

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизация сварочных процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Рыбак, Л. А.; Роботизация машиностроительного производства : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/89856.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Климов, А. С.; Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : [учеб. пособие] для студентов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 150200 - "Машиностроит. технологии и оборудование" специальности 150202 - "Оборудование и технология свароч. пр-ва".; Лань, Санкт-Петербург ; 2011 (11 экз.)

2. , Искра, Л. А., Кутепов, Ю. Н., Лебедев, В. К., Черныш, В. П.; Автоматизация сварочных процессов : Учеб. пособие для вузов.; Вища школа, Киев; 1986 (67 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. <https://biblioclub.ru/> - университетская библиотека ONLINE
2. <https://urfu.ru/ru/> - Уральский федеральный университет
3. <http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизация сварочных процессов

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 Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется