

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
1158870	Проектирование технологических комплексов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Проектирование технологических машин и комплексов	Код ОП 1. 15.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Проектирование технологических машин и комплексов	Код направления и уровня подготовки 1. 15.05.01

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 Проектирование технологических комплексов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектирование технологических комплексов» состоит из трех дисциплин: Автоматизация технологических процессов на базе робототехнических комплексов, Проектирование сварочных цехов и участков, Роботизация сварочного производства. В процессе изучения модуля студенты осваивают особенности сборочно-сварочного производства, связанные со структурой цехов, планировкой цехов и участков, а также возможности автоматизации и роботизации производства сварных конструкций. Результат обучения - способность выбирать оборудование роботизированных технологических комплексов, для обеспечения требуемых технологий сварки, соблюдая требования к его эксплуатации и организуя его монтаж, наладку и бесперебойную работу, осуществлять комплектацию и модернизацию сварочных участков, автоматизацию работы технологического оборудования.

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	Роботизация сварочного производства	3
2	Проектирование сварочных цехов и участков	3
3	Автоматизация технологических процессов на базе робототехнических комплексов	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Теоретические основы сварки2. Технологические основы сварки плавлением и давлением3. Электротехника4. Гидропневмопривод5. Теория автоматического управления6. Управление сварочными процессами
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Основы производства сварных конструкций2. Экологические проблемы в машиностроении

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
Автоматизация технологических процессов на базе робототехнических комплексов	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	ПК-6 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов	<p>З-2 - Перечислить принципы формирования автоматизированных/роботизированных производств</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при проектировании роботизированных технологических комплексов для выпуска изделий заданного качества</p> <p>П-1 - Разрабатывать нормативную и производственную документацию, регламентирующую оснащенность рабочих мест на предприятии с учетом особенностей оборудования</p>
Проектирование сварочных цехов и участков	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы	З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,

	по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	технологических процессов и информационных систем У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы
	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов
	ПК-6 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов	3-3 - Назвать нормативные требования к оснащению рабочего места, участка и цеха У-1 - Устанавливать последовательность действий при проектировании роботизированных технологических комплексов для выпуска изделий заданного качества П-2 - Иметь практический опыт по разработке планировочных решений сварочного участка
Роботизация сварочного производства	ПК-6 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью	3-1 - Перечислить современные требования к сварочному оборудованию У-1 - Устанавливать последовательность действий при проектировании роботизированных технологических комплексов для выпуска изделий заданного качества

	роботизированных технологических комплексов	П-1 - Разрабатывать нормативную и производственную документацию, регламентирующую оснащенность рабочих мест на предприятии с учетом особенностей оборудования
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Роботизация сварочного производства

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:

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-6 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов	У-1 - Устанавливать последовательность действий при проектировании роботизированных технологических комплексов для выпуска изделий заданного качества

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизация сварочного производства

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, М. Ю.; Технологическое оборудование заготовительных и складских производств машиностроительных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575077> (Электронное издание)
2. 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. ; Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении : Альбом схем и чертежей: Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1989 (81 экз.)
2. Моисеев, Ю. И.; Роботизированные технологические комплексы в машиностроении : Учеб. пособие для студентов вузов.; КГУ, Курган; 2001 (1 экз.)

3. 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.)
4. , Герден, Г., Геттерт, В., Гюттнер, Х., Клебанов, Г. Н., Тесменицкий, Д. Г.; Сварочные роботы; Машиностроение, Москва; 1988 (1 экз.)
5. Гладков, Э. А.; Автоматизация сварочных процессов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Машиностроение".; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2014 (2 экз.)
6. Куркин, С. А., Рыбачук, А. М., Ховов, В. М.; Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций : Атлас.; Машиностроение, Москва; 1989 (40 экз.)
7. Козырев, Ю. Г.; Применение промышленных роботов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства".; КНОРУС, Москва; 2013 (1 экз.)
8. Лупачев, В. Г.; Общая технология сварочного производства : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 150230 "Сварочное производство".; ФОРУМ, Москва; 2015 (1 экз.)
9. Шалимов, М. П.; Сварка вчера, сегодня, завтра. : учебное пособие для студентов направлений 1507000 - Машиностроение, 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии и специальности 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (12 экз.)
10. Гитлевич, А. Д.; Механизация и автоматизация сварочного производства : учебник для средних специальных учебных заведений.; Машиностроение, Москва; 1979 (20 экз.)
11. Рыжков, Н. И.; Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении : Организация и технология.; Машиностроение, Москва; 1980 (24 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

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизация сварочного производства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<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>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	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>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	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>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование сварочных цехов и
участков

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:

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	Общие сведения	Элементы производства и задачи его проектирования. Состав, содержание и стадии разработки проекта. Исходные данные для проектирования. Влияние типа производства и характеристик сварных изделий на особенности проектирования их производства. Состав и последовательность разработки технологической и транспортной части проекта цеха. Производственная программа и её разновидности. Режим работы и фонды времени.
P2	Механизация и автоматизация производства	Пути и эффективность механизации и автоматизации производственного процесса. Формы поточной работы. Основные расчетные параметры работы поточных линий. Способы синхронизации операций поточного производственного процесса. Определение оптимального выпуска продукции. Степень и уровень механизации и автоматизации. Применение промышленных роботов в сборочно-сварочных цехах.
P3	Определение проектируемого состава основных элементов производства	Рациональный выбор оборудования и оснастки, расчет потребного его количества. Определение численности работающих. Определение потребности проектируемого цеха в материалах и энергии.
P4	Пространственное расположение производственного процесса	Состав сборочно-сварочного цеха и его производственная связь с другими цехами завода. Типовые компоновочные схемы сборочно-сварочных цехов. Унификация зданий цехов. Последовательность и общая методика разработки плана цеха. Расчеты площадей и основные размеры пролетов сборочно-сварочных отделений, заготовительного отделения, цеховых

		складов и кладовых, административно-хозяйственных и бытовых помещений. Уточнение состава элементов производства.
Р5	Специальные части проекта	Технические задания на разработку специальных частей проекта.
Р6	Экономический анализ проекта	Капитальные вложения и методика их расчета. Цеховая себестоимость продукции и методика её расчета. Основные данные проекта и технико-экономические показатели. Оценка экономической эффективности проекта.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-6 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов	У-1 - Устанавливать последовательность действий при проектировании роботизированных технологических комплексов для выпуска изделий заданного качества

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сварочных цехов и участков

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, М. Ю.; Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575075> (Электронное издание)
2. Сибикин, М. Ю.; Технологическое оборудование заготовительных и складских производств машиностроительных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575077> (Электронное издание)
3. Цумарев, Ю. А.; Проектирование сварочных цехов : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599907> (Электронное издание)
4. Красовский, А. И.; Основы проектирования сварочных цехов : практическое пособие.; Машиностроение, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612725> (Электронное издание)

издание)

5. Рязанов, С. И.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие к выполнению практических занятий.; Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106083.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. Герден, Г., Геттерт, В., Гюттнер, Х., Клебанов, Г. Н., Тесменицкий, Д. Г.; Сварочные роботы; Машиностроение, Москва; 1988 (1 экз.)

3. Гладков, Э. А.; Автоматизация сварочных процессов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Машиностроение"; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2014 (2 экз.)

4. Куркин, С. А., Рыбачук, А. М., Ховов, В. М.; Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций : Атлас.; Машиностроение, Москва; 1989 (40 экз.)

5. Козырев, Ю. Г.; Применение промышленных роботов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства"; КНОРУС, Москва; 2013 (1 экз.)

6. Лупачев, В. Г.; Общая технология сварочного производства : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 150230 "Сварочное производство"; ФОРУМ, Москва; 2015 (1 экз.)

7. Шалимов, М. П.; Сварка вчера, сегодня, завтра. : учебное пособие для студентов направлений 1507000 - Машиностроение, 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии и специальности 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов.; УрФУ, Екатеринбург; 2015 (12 экз.)

8. Мансуров, А. М., Ямпольский, Е. С.; Проектирование машиностроительных заводов и цехов : Справочник: В 6 т. Т. 3. Проектирование цехов обработки металлов давлением и сварочного производства ; Машиностроение, Москва; 1974 (6 экз.)

9. Гитлевич, А. Д.; Механизация и автоматизация сварочного производства : учебник для средних специальных учебных заведений.; Машиностроение, Москва; 1979 (20 экз.)

10. Рыжков, Н. И.; Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении : Организация и технология.; Машиностроение, Москва; 1980 (24 экз.)

11. Шишмарев, В. Ю.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"; Феникс, Ростов-на-Дону; 2017 (1 экз.)

12. Схиртладзе, А. Г., Воронов, В. Н., Борискин, В. П.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и специальностям: "Технология машиностроения", "Металлообаб. станки и комплексы", "Инструмент. системы машиностр. пр-в". Т. 2. ; ООО "ТНТ", Старый Оскол; 2006 (2 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

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сварочных цехов и участков

Сведения об оснащении 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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация технологических процессов
на базе робототехнических комплексов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Возмищев Николай Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Колмыков Владимир Леонидович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	информационных технологий и автоматизации проектирования
3	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:

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. Основные понятия и положения	Машиностроение, основные направления развития и его задачи по ускорению научно-технического прогресса. Технология машиностроения как научная дисциплина. Развитие технической базы знаний. Связь технологии машиностроения с другими дисциплинами, задачи автоматизации технологических процессов сборки и механической обработки.
P2	Характеристика машиностроительного производства	Структурные схемы построения и системный характер машиностроительного производства. Производственный и технологический процессы. Основное оборудование и аппараты, принципы функционирования. Машина как объект производства. Структура технологического процесса. Программа выпуска изделий, объем выпуска, трудоёмкость и станкоёмкость. Производительность труда. Себестоимость машины.
P3	Организационные формы производства	Основные типы производства, их технологическая характеристика. Поточный и непоточный виды организации производства. Организационные формы и виды технологических процессов
P4	Технологический процесс как объект проектирования	Информационная модель системы «Технологический процесс». Классификация технологических процессов и формы описания. Унификация технологических процессов. Групповые и типовые технологические процессы. Концентрация и дифференциация операций. Принципы построения и структура операций. Исследование объекта производства и его описание.

		Классификация и группирование деталей. Исследование технологического процесса, как объекта проектирования.
P5	Теория базирования	Понятие о базировании объектов. Назначение и виды баз. Базирование в технических системах «Изделие», «Сборка», «Обработка», «Заготовка», «Деталь». Принципы совмещения и постоянства баз. Выбор технологических баз и последовательности обработки поверхностей. Установка заготовок в приспособлениях и на станках.
P6	Разработка технологических процессов сборки	Проектирование и исследование верхних уровней технической системы «Изделие». Понятие сборки, её виды и организационные формы. Методы достижения заданной точности при сборке. Составление схем сборки. Расчет режимов сборочного процесса. Автоматизация сборочных операций на базе применения сборочных машин и промышленных роботов. Анализ технологичности собираемого узла и выявление условий автоматического соединения деталей. Особенности автоматической сборки резьбовых, цилиндрических, шлицевых и других соединений деталей.
P7	Разработка технологических процессов изготовления деталей	Исследование технической системы «Заготовка» (ТСЗ). Исходная информация для разработки технологического процесса. Назначение этапов обработки элементов поверхности детали. Определение операционных припусков. Общий порядок проектирования операции. Определение содержания переходов, количества и наименования инструментов. Назначение и расчет режимов резания. Разработка схем наладок и расчетно-технологических карт. Нормирование операций.
P8	Технологические размерные расчеты	Виды размерных цепей и методы их расчета. Расчет размерных цепей при расчете прямой и обратной задач. Метод максимума и минимума. Вероятностный метод. Расчет технологических размерных цепей. Построение и анализ размерных схем технологического процесса. Расчет сборочных размерных цепей.
P9	Общие сведения об автоматизации производственных процессов	Механизация и автоматизация производственных процессов. Виды и уровни автоматизации технологических процессов. Рабочие циклы. Основные характеристики автоматизированного производственного процесса. Определение и расчет уровня автоматизации. Гибкость производственного процесса или оборудования. Автоматизированные производства отрасли. Анализ автоматизированных производств как объектов управления.
P10	Характеристика элементной базы автоматизированных технологических процессов	Оборудование с механическими системами управления, область применения. Многолезцовые станки, станки-автоматы и полуавтоматы, особенности построения операций обработки заготовок. Станки с ЧПУ, технологические возможности и методы повышения их эффективности. Структуры гибкого производственного модуля, комплекса и участка.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-6 - Способен разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений с помощью роботизированных технологических комплексов	П-1 - Разрабатывать нормативную и производственную документацию, регламентирующую оснащенность рабочих мест на предприятии с учетом особенностей оборудования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация технологических процессов на базе робототехнических комплексов

Электронные ресурсы (издания)

1. Борисов, В. М.; Основы технологии машиностроения : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Романов, В. А.; Автоматизация типовых производственных процессов цветной металлургии : Конспект лекций.; Б. и., Ленинград; 1966 (1 экз.)

2. , Капустин, Н. М., Кузнецов, П. М., Схиртладзе, А. Г., Дьяконова, Н. П., Уколов, М. С.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"....; Высшая школа, Москва; 2007 (5 экз.)

3. 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.)

4. , Герден, Г., Геттерт, В., Гютнер, Х., Клебанов, Г. Н., Тесменицкий, Д. Г.; Сварочные роботы; Машиностроение, Москва; 1988 (1 экз.)

5. Гладков, Э. А.; Автоматизация сварочных процессов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Машиностроение".; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2014 (2 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

<http://lib.urfu.ru>– зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация технологических процессов на базе робототехнических комплексов

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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM