ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 12.01.2023

М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Блок 1.Ф.П1.15.01 Роботизированные комплексы в сварочном производстве
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 12.01.2023

М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Уланов А. М.
Пользователь: ulanovam
Дата подписания: 12.01.2023

А. М. Уланов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучить основы теории роботизации и автоматизации производства, производственных и технологических процессов; повышение эффективности производства и культуры труда. Задачи изучения дисциплины: - изучить особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства, принципы построения роботизированных комплексов, - изучить особенности выбора промышленных роботов, классификации роботов, их структурные особенности, - изучить системы управления промышленных роботов, их классификации, - изучить механическую систему промышленных роботов, основные узлы и кинематические пары, применяемые в манипуляторах, системы приводов перемещения, увеличение рабочей зоны промышленного робота, - изучить классификацию и характеристику поточных производственных линий, способы рациональной организации производства

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя историю (предпосылки) возникновения, развития промышленных роботов (ПР). Классификацию, технические особенности ПР, требования к ПР. В дисциплине рассмотрены основные сведения по организации, автоматизации и роботизации производства, а так же повышению эффективности производства, способы рациональной организации сборочно – сварочных линий. Подробно рассмотрены промышленные роботы, их классификация, конструктивные особенности, структура ПР, особенности выбора ПР с учетом особенностей производства. Дисциплина предусматривает изучение системы управления промышленных роботов, классификация систем управления: по принципу управления движения, по типу сигналов в управляющем устройстве, по количеству управляемых роботов, по характеру участия в управлении человека-оператора. Подробно рассмотрены вопросы, связанные с механической системой (конструктивными особенностями) промышленных роботов: построение кинематических схем ПР, система уравновешивания масс, основные узлы и кинематические пары, применяемые в ПР и манипуляторах, системы приводов и т.д. Дисциплина содержит информацию о специализированных ПР, а так же основные правила эксплуатации ПР и технику безопасности при работе с ПР для сварки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	Знает: Технологию производства сварных конструкций Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, последовательность выполнения сварных швов Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по автоматизации (роботизации) технологии изготовления сварной продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление подготовки	Источники энергии и тепловые процессы при сварке, Контроль качества сварных соединений, Производство сварных конструкций, Технические средства контроля сварных конструкций, Конструирование и расчет сварных сооружений, Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций, Технология и оборудование сварки плавлением, Проектирование сварных конструкций, Техническая диагностика сварных швов в строительных конструкциях, Источники питания для сварки, Основы технологии машиностроения, Термическая резка металлов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Введение в направление подготовки	Знает: Типы сварных соединений, способу сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Определять тип сварочного и вспомогательного оборудования для поставленной задачи Имеет практический опыт: По выполнению сварочных операций различными способами сварки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	41,5	41.5
Подготовка к экзамену	10	10

Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Автоматизация и роботизация на производстве. Основные сведения, вводные понятия и определения, особенности применения промышленных роботов, основные схемы и классификации сборочно-сварочных линий	14	6	4	4
2	Промышленные роботы. Система управления промышленных роботов	20	6	8	6
3	Общее устройство промышленных роботов, основные узлы, технические особенности. Специализированные промышленные роботы.	14	4	4	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Вводная лекция. Основные понятия и определения. Классификация ГПС. Уровни автоматизации производства. Автоматизация операций и повышение эффективности производственных процессов.	2
2	1	Особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства. Основные схемы применения ПР. Принципы построения РТК	2
3	1	Особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства. Основные схемы применения ПР. Принципы построения РТК Сборочно-сварочные линии. Классификация и характеристика поточных линий, основные параметры. Структурная компоновка автоматических линий, способы рациональной организации поточных линий. Примеры автоматических линий в сварочном производстве.	2
4	2	Промышленные роботы. Общие сведения. Основные термины, характеристики промышленных роботов. Классификация роботов. Особенности выбора промышленного робота	2
5	2	Система управления промышленными роботами. Определения и функции системы управления промышленных роботов	2
6	2	Состав системы управления. Управление промышленным роботом: характеристики движений. Классификация систем управления.	2
7	3	Общее устройство промышленных роботов, построение кинематических схем ПР, система уравновешивания масс.	2
8	3	Специализированные промышленные роботы. Описание, технические особенности применения ПР.	1
8	3	Основные узлы и кинематические пары, системы приводов. Увеличение рабочей зоны промышленного робота. Рассмотрение конструктивных особенностей на примере ПР 601/60.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Принципы построения РТК. Структурная компоновка автоматических линий	2
2	1	Способы рациональной организации поточных линий	2
3-4	2	Технические характеристики промышленных роботов FANUC	4
5	2	Технические характеристики промышленных роботов KUKA	2
6	2	Технические характеристики промышленных роботов ABB	2
7	3	Управление промышленным роботом, характеристики движений	2
8	3	Рациональный выбор сварочного робота под нужды предприятия. Особенности выбора вспомогательного оборудования	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Знакомство с Roboguide. Основные функциональные возможности Roboguide	2
2	1	Основы проектирования сборочно-сварочного участка в Roboguide.	2
3	2	Рациональное использование робота при компоновке сборочно-сварочного участка в Roboguide	2
4-5	2	Применение роботов разного назначения в сборочно-сварочном процессе при проектировании сборочно-сварочного участка в Roboguide	4
6-7	3	Проектирование сборочно-сварочной поточной линии в Roboguide	4
8	3	Проектирование сборочно-сварочной поточной линии в Roboguide. Выявление оптимизации предлогаемых решений при проектировании сборочно-сварочных участков	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	Литература из раздела "учебно-методические материалы"	2	41,5
Подготовка к экзамену	Литература из раздела "учебно-методические материалы"	2	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	экзамен
2	2	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	экзамен
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета,	экзамен

						то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	
4	2	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	экзамен
10	2	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %	экзамен
11	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый студент в порядке живой очереди вытягивает билет. В билете содержится 2-3 вопроса, из разных разделов, изучаемой дисциплины. Студент в течение 40 минут готовится к ответу. Студенты, готовые отвечать, подходят к преподавателю. Во время экзамена студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом при подготовке к ответу. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 5 баллов. Студент получает 5 баллов, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета,	экзамен

						используя при ответе техническую терминологию; –при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности в формулировке при этом, отвечает на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает знание материала. Студент получает 3 балла, если: – не полностью отвечает на вопросы билета; – при ответе на вопросы билета допускает неточности в формулировке, допускает неточности при ответе на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает поверхностное знание материала. Студент отправляется на пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	10	11
ПК-2	Знает: Технологию производства сварных конструкций	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, последовательность выполнения сварных швов	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по автоматизации (роботизации) технологии изготовления сварной продукции	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Грачев, Л. Н. Конструкция и наладка станков с программным управлением и роботизированных комплексов Учеб. для ПТУ. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 1989. - 271 с. ил.
2. Тихонов, А. Ф. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве Текст учеб. пособие для вузов по

специальности "Механизация и автоматизация в стр-ве" направления "Стр-во" А. Ф. Тихонов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. - 460 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке Текст учеб. пособие А. С. Климов, Н. Е. Машнин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 233 с. ил.
2. Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1986. - 264 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2012 № 1-12; 2013 № 1-6).
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке учеб. пособие А. С. Климов, Н. Е. Машнин Изд. 2-е, испр. и доп. СПб. и др. Лань 2011 - 233 с.
2. Методические указания для самостоятельной работы студента по дисциплине "Роботизированные комплексы в сварочном производстве"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента по дисциплине "Роботизированные комплексы в сварочном производстве"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке Текст учеб. пособие А. С. Климов, Н. Е. Машнин / Изд. 2-е, испр. и доп. / СПб. и др. Лань 2011 / Климов, А. С. / 233 с. ил. / Учебники для вузов https://e.lanbook.com/book/152449
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 380 с. https://e.lanbook.com/book/726
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Выжигин, А.Ю. Гибкие производственные системы: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. :

		система издательства Лань	Машиностроение, 2009. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/63217

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Применение мультимедийного оборудования
Практические занятия и семинары	214(тк) (Т.к.)	Применение ПО Roboguide
Лабораторные занятия	103(тк) (Т.к.)	Промышленный робот FANUC с 2-х осевым позиционером; система промышленного зрения iRVision 3DL