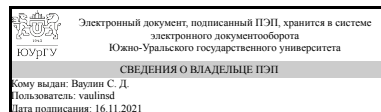


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



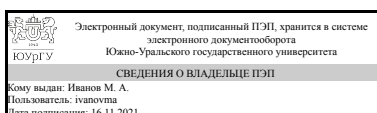
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.10.01 Роботизированные комплексы в сварочном производстве
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

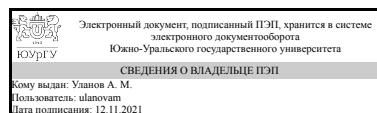
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель (-)



А. М. Уланов

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 уравнивания 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 (ЗУНы)
ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать: принципы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,
	Уметь: проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов,
	Владеть: стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования,
ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин,

профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,
	Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Знать: принципы и особенности технического оснащения сварочных рабочих мест а также особенности размещения технологического оборудования,
	Уметь: опираясь на полученные в процессе обучения знания осваивать вводимое основное и вспомогательное технологическое оборудование,
	Владеть: навыками, позволяющими обеспечивать рациональное техническое оснащение рабочих мест и размещение основного и вспомогательного технологического оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	В.1.14 Производство сварных конструкций, Б.1.21 Основы технологии машиностроения, Б.1.15 Технологические процессы в машиностроении, ДВ.1.08.02 Конструирование и расчет сварных сооружений

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80

Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	78	78
Подготовка к экзамену	2	2
Вид итогового 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	20	6	10	4
2	Промышленные роботы. Система управления промышленных роботов	26	6	14	6
3	Общее устройство промышленных роботов, основные узлы, технические особенности. Специализированные промышленные роботы.	18	4	8	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 уравнивания масс.	2
8	3	Основные узлы и кинематические пары, системы приводов. Увеличение рабочей зоны промышленного робота. Рассмотрение конструктивных особенностей на примере ПР 601/60.	1
8	3	Специализированные промышленные роботы. Описание, технические особенности применения ПР.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Принципы построения РТК. Структурная компоновка автоматических линий	6
4-5	1	Способы рациональной организации поточных линий	4
6-8	2	Технические характеристики промышленных роботов FANUC	6
9-10	2	Технические характеристики промышленных роботов KUKA	4
11-12	2	Технические характеристики промышленных роботов ABB	4
13-15	3	Управление промышленным роботом, характеристики движений	6
16	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 предлагаемых решений при проектировании сборочно-сварочных участков	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	Дополнительная учебно-методическая литература	78
Подготовка к экзамену	Основная и дополнительная учебно-методическая литература	2

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
мультимедийные лекции	Лекции	видео/презентация реальных производств в РФ, Европы, Америки	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	контрольная работа	б/н
Все разделы	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	написание конспекта лекций	б/н

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	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 общем виде рейтинг обучающегося по дисциплине Rd определяется из сложения рейтинга, обучающегося по текущему контролю Rt и рейтинга, обучающегося по промежуточному контролю Rп. Рейтинг обучающегося по текущему контролю Rt	Отлично: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 85...100% Хорошо: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 60...74% Неудовлетворительно:

	<p>определяется как сумма баллов за выполнение студентом в течение семестра контрольных работ, ведения конспекта лекций по основной и дополнительной литературе. Промежуточным контролем является экзамен по дисциплине, по которому студенту насчитывается рейтинг по промежуточной аттестации $R_{па}$. Также учитывается бонус-рейтинг обучающегося R_b, который начисляется за посещение занятий и активность на практических занятиях. По дисциплине «Роботизированные комплексы в сварочном производстве» рейтинг R_d студента будет определяться по формуле: $R_d = 0,6R_t + 0,4 R_{па} + R_b$, где R_t - рейтинг обучающегося по текущему контролю, $R_{па}$ – рейтинг студента по промежуточному контролю, R_b – бонус рейтинг.</p> <p>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. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, 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, 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. (т.о. для начисления рейтинга $R_{па}$: 5 баллов – 100%; 4 балла – 80%; 3 балла – 60%; 2 балла – 40%). Для достижения рейтинга обучающегося по дисциплине R_d студент должен выполнить и сдать на проверку все испытания текущего контроля и после чего он проходит</p>	<p>Величина рейтинга R_d обучающегося по дисциплине меньше 60%</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

	<p>промежуточный контроль (экзамен). Если студент не выполнил ни одного задания при текущем контроле, то на экзамене он начинает с выполнения заданий текущего контроля, а только потом итоговые задания. Если студент за отведенное время экзамена не успевает выполнить требуемый объем текущих заданий, то он является на пересдачу и продолжает работу по текущим заданиям. Бонус рейтинг начисляется за посещение занятий и активность на практических занятиях. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за посещаемость занятий составляет 8 баллов. (одно занятие: 0,25 балла, опоздание на половину пары: 0,125 балла). Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за активность на практических занятиях: 7 баллов. Максимальное количество баллов студент получает в том случае, если он систематически высказывается на практических занятиях по сути обсуждаемой темы, приводит свои дополнительные примеры, проблемные ситуации. Периодическая работа на практиках оценивается в 3,5 балла. (0,44 балла за занятие).</p>	
<p>контрольная работа</p>	<p>Контрольные работы проводятся в рамках текущего контроля по завершении изучаемого раздела. Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение 3 контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы 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).</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 85...100% Хорошо: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 60...74% Неудовлетворительно: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине меньше 60%</p>
<p>написание конспекта лекций</p>	<p>Написание конспекта лекций является обязательным текущим испытанием студента, в котором он должен самостоятельно проработать изучаемую информацию из основных и дополнительных литературных источников. Студент должен вести письменный конспект, создавая его в течение семестра. В семестре наполняемость конспекта будет проверяться. Во время экзамена студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом. Максимальное количество баллов за конспект лекций без замечаний по материалам лекций и основной литературе: 20 баллов. Требования к конспекту: Конспект ведется в тетради(-дах), страницы которых нумеруются; в начале (конце) оформляется содержание конспекта. Если студент ведёт несколько тетрадей, то на</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 85...100% Хорошо: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине 60...74% Неудовлетворительно: Величина рейтинга Rd обучающегося по дисциплине меньше 60%</p>

	<p>проверку необходимо сдавать все тетради. В конце конспекта вводится список используемой литературы. По построению и содержанию необходимо руководствоваться СТО ЮУрГУ 17-2008 «Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию, оформлению». Конспект должен быть подробным, обязательно содержать основные изучаемые разделы, в которых необходимо фиксировать основные положения теории, термины и определения, нормативные документы, рисунки, графики. Информацию (важность той или иной информации для себя), вносимую в конспект студент определяет самостоятельно. Максимально оценивается конспект в том случае: – если студент предоставляет на проверку конспект, соответствующий по содержанию проходимой тематике (ведет конспект в течение семестра, своевременно); – конспект ведется в выбранном студентом стиле, аккуратно оформляется, соответствует требованиям к конспекту; Студент может увеличить количество баллов за конспект лекций в том случае, если он изучает и вносит в конспект дополнительную литературу: +10 баллов. Список литературы основной и дополнительной приведен в рабочей программе дисциплины, методических указаниях к самостоятельной работе студента по предмету.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	2019_билеты к экзамену_РКвСП.docx
контрольная работа	
написание конспекта лекций	

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

2. 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.

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 система издательства Лань	Выжигин, А.Ю. Гибкие производственные системы: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/63217

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	214(тк) (Т.к.)	Применение мультимедийного оборудования
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Применение мультимедийного оборудования
Лабораторные занятия	103(тк) (Т.к.)	Применение автоматизированных систем в сварке