

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.12.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизированные комплексы и автоматические линии
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 23Е

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	4	Итого
Форма контроля	Зач.	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	-	-
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	56	56
Контроль	3,75	3,75
Итого	72	72

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н., Климов А.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОСВО и учебного плана направления подготовки

15.03.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

(протокол заседания № 2 от «4» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – получение теоретических знаний и практических навыков по автоматизации и роботизации основных и вспомогательных процессов сварочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, материаловедение, технология конструкционных материалов, производство сварных конструкций, электротехника и электроника.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-11); способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	-----	Знать: уровень и проблемы автоматизации и роботизации основных способов сварки, правила и меры по обеспечению безопасности при работе на роботизированном и автоматизированном производстве
		Уметь: составить технологию роботизированной сварки заданной детали или узла, выбрать из числа стандартного оборудования элементы для построения роботизированных комплексов для сварки конкретной детали или группы деталей
		Владеть: навыками чтения планировок роботизированных сварочных комплексов, навыками оценки эффективности роботизации сварки конкретной детали или группы деталей
(ПК-12); способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	-----	Знать: состав и назначение основных элементов промышленных роботов, особенности их конструкции
		Уметь: составить техническое задание на разработку роботизированного комплекса в целом и его составных элементов
		Владеть: навыками составления планировок роботизированных комплексов и автоматических линий для сварки

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-13); способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умение осваивать вводимое оборудование	-----	Знать: тенденции развития средств автоматизации и роботизации сварки, методы проектирования роботизированных комплексов и автоматических линий для сварки
		Уметь: читать, составлять и описывать циклограмму работы роботизированных комплексов и автоматических линий для сварки конкретной детали
		Владеть: навыками построения диаграмм взаимодействия составных элементов роботизированных комплексов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Общие вопросы строения роботов и их использования в производстве	Лек.	Промышленные роботы. Общие сведения.	4	0,5	-	-	Тесты
	Лек.	Система управления ПР	4	0,5	-	-	Тесты
	Лек.	Механическая система ПР	4	0,5	-	-	Тесты
	Лек.	Поточные и автоматические сборочно-сварочные линии	4	0,5	-	-	Тесты
	Пр.	Механическая система ПР	4	4	-	4	Отчёт по пр. раб.
	Сам.	Самостоятельное изучение учебных материалов	4	28	-	-	Тесты
Модуль 2. Роботизация основных и вспомогательных процессов сварочного производства	Лек.	Классификация контактных машин, компоновка, технические требования, параметры, требования по безопасности.	4	0,5	-	-	Тесты
	Лек.	Компоновка и характеристика машин контактной сварки	4	0,5	-	-	Тесты
	Лек.	Вторичный контур контактных сварочных машин	4	0,5	-	-	Тесты
	Лек.	Трансформаторы машин для контактной сварки. Особенности, строение	4	0,5	-	-	Тесты
	Пр.	ПР для контактной сварки	4	4	-	4	Отчёт по пр. раб.
	Сам.	Самостоятельное изучение учебных материалов	4	28	-	-	Тесты
		Промежуточная аттестация	4	0,25			
		Контроль	4	3,75			
Итого:				72	-		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются дистанционные образовательные технологии

Сетевая технология - изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

Применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических и самостоятельных заданий с использованием компьютера.

Общие методические рекомендации по курсу:

Алгоритм изучения курса:

1. Ознакомиться с лекцией по теме в электронном учебнике в системе Росдистант.
2. Выполнить практическое задание.
3. Пройти итоговый тест.

Выполнение студентами практических заданий является одним из этапов подготовки к итоговому тестированию.

Алгоритм выполнения:

1. Прослушать вебинары по соответствующей теме в системе Росдистант.
2. Читая материал учебника (учебного пособия, практикума и др. материалов), а также, используя материалы электронного учебника (слайды), выполнить задание.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

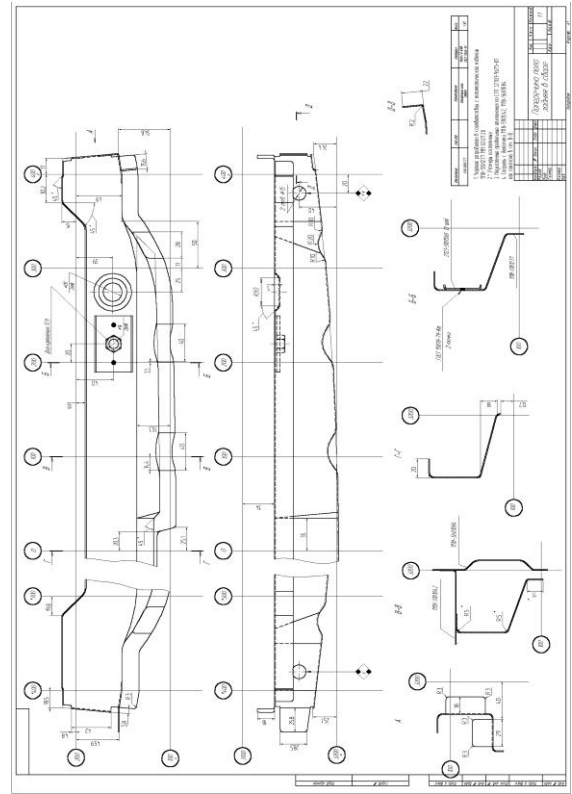
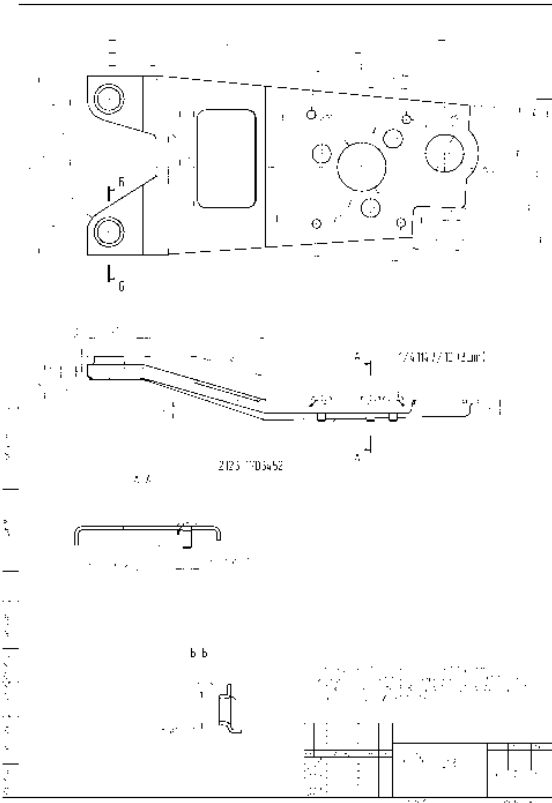
Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	(ПК-11); способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<i>Тестовые задания №1-500 Вопросы к зачёту №1-38 Отчёт по практическим работам</i>
4	(ПК-12); способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<i>Тестовые задания №1-500 Вопросы к зачёту №1-38 Отчёт по практическим работам</i>
4	(ПК-13); способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умение осваивать вводимое оборудование	<i>Тестовые задания №1-500 Вопросы к зачёту №1-38 Отчёт по практическим работам</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практические работы № 1 «Механическая система ПР» и № 2 «ПР для контактной сварки»

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры задания



Порядок выполнения практических работ

1. На первом занятии студент получает у преподавателя задание:
 - чертёж детали (габаритные и установочные размеры, толщина и материал);
 - годовая программа выпуска, шт./год.
2. На последующих практических занятиях студент осуществляет выполнение пунктов пояснительной записки, консультируется с преподавателем, который осуществляет проверку и исправление наработанного материала, даёт необходимые пояснения.
3. На последнем практическом занятии студент предоставляет преподавателю готовую и сшитую пояснительную записку, защищает её.
3. Для успешного выполнения курса практических работ рекомендуется наличие у студента конспекта лекций по дисциплине, компакт-диска (или бумажной копии) рабочих материалов по дисциплине.

Содержание отчёта по практическим работам

1.1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

- 1) Эскиз изделия с указанием габаритных и установочных размеров;
- 2) Описание конструкции;
- 3) Описание материала изделия;
- 4) Цель разработки.

1.2. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

- 1) Выбор схемы применения ПР;
- 2) Выбор базового РТК;
- 3) Выбор промышленного робота (модель, система управления, компоновка, технические требования, кинематическая схема).

1.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РТК ИЛИ АЛ

- 1) Технологический процесс сборки и сварки (описание);
- 2) Технологический процесс сборки и сварки (технологическая карта);
- 3) Выбор технологического оборудования (выбрать стандартное или дать техническое задание на разработку специального оборудования, выполнить проектирование элементов специального оборудования по заданию преподавателя);
- 4) Планировка РТК (эскиз);
- 5) Планировка РТК (описание);
- 6) Циклограмма работы РТК (расчёт);
- 7) Циклограмма работы РТК (эскиз).

2.4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА

- 1) Опасные и вредные факторы, сопровождающие эксплуатацию разработанного РТК или АЛ;
- 2) Мероприятия по устранению опасных и вредных производственных факторов, предлагаемые на разрабатываемом РТК или АЛ.

2.5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дать краткое изложение выполненных работ, доказать, что цель разработки достигнута.

7.2.2 Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Письменные работы не предусмотрены

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс 4

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Определение гибкой производственной системы, виды, классификация.
2	Состав гибкой производственной ячейки, её основные технологические возможности.
3	Привести основные схемы применения промышленных роботов на производстве и охарактеризовать их.
4	Основные принципы построения РТК (пять принципов).
5	Привести типовые структуры РТК (четыре) и охарактеризовать их.
6	Какие показатели робота входят в число его общих и технических характеристик?
7	Как рассчитывается число степеней подвижности робота? Чему оно равно для современного антропоморфного манипулятора, манипулятора СКАРА?
8	Нарисуйте кинематическую схему и поясните состав современного антропоморфного коромыслового манипулятора с шестью осями подвижности. Какие его особенности по сравнению с другими манипуляторами?
9	Нарисуйте кинематическую схему и поясните состав современного параллелограммного манипулятора с шестью осями подвижности. Какие его особенности по сравнению с другими манипуляторами?
10	Нарисуйте кинематическую схему и поясните состав манипулятора СКАРА. Какие его особенности по сравнению с другими манипуляторами?
11	Состав и основные функции системы управления промышленных роботов
12	Три вида управления движением робота. Дать определение область использования каждого типа.
13	По какому закону изменяется скорость перемещения по оси подвижности при позиционном управлении, какие при этом возможны перемещения от точки к точке?
14	Привести функциональную схему и дать описание принципа программного управления движением робота.
15	Привести функциональную схему и дать описание принципа управления движением осязательного робота.
16	Привести функциональную схему и дать описание принципа адаптивного управления движением робота.
17	Из каких компонентов состоит и как работает система вывешивания шестиосного антропоморфного манипулятора промышленного робота?
18	Как осуществляется регулирование направления и изменение скорости вращения серводвигателя по заданному закону у современных промышленных роботов?
19	При помощи каких технических решений увеличивают рабочую зону промышленных роботов?
20	Какие существуют разновидности компоновки манипулятора промышленного робота для дуговой сварки? Охарактеризовать каждую.
21	Как осуществляется начальная и текущая адаптация робота при дуговой сварке?
22	Какие существуют варианты совместного использования позиционеров и роботов в РТК для дуговой сварки (четыре варианта)?
23	Какие компоненты включает в себя и как работает РТК для дуговой сварки с

№ п/п	Вопросы к зачёту
	применением одного робота и поворотного стола?
24	Как устроен и работает РТК и использованием нескольких позиционеров, обслуживающих один манипулятор?
25	Как устроен, какие имеет преимущества, недостатки и область применения ПР для контактной сварки со встроенным в исполнительное устройство промышленного робота источником сварочного тока?
26	Как устроен, какие имеет преимущества, недостатки и область применения ПР для контактной сварки со встроенным в рабочий орган промышленного робота источником сварочного тока?
27	Как устроен, какие имеет преимущества и недостатки роботизированный технологический комплекс для контактной точечной сварки с использованием манипулятора робота в качестве позиционера?
28	Какой состав и принцип работы роботизированного технологического комплекса для контактной сварки с одним сварочным роботом и поворотным столом?
29	Как строятся роботизированные автоматические линии для контактной сварки с использованием роботов-перекладчиков?
30	Состав и основные задачи транспортно-складских систем.
31	Состав и функциональная схема автоматизированного склада.
32	Назначение и классификация транспортных роботов.
33	Привести варианты компоновок автоматизированных транспортно-складских систем.
34	Какие опасные и вредные факторы возникают при эксплуатации промышленных роботов на производстве?
35	Для чего и как производят регулирование скорости перемещения подвижных частей робота и его рабочей зоны при его эксплуатации?
36	На каких этапах использования промышленных роботов могут возникать несчастные случаи и какие?
37	Дать определение надёжности, безотказности и коэффициента готовности РТК.
38	Как производится борьба с простоем оборудования при выходе из строя робота в автоматической линии. Принципы построения кооперативных и редундантных автоматических линий.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачёт (устно, по билетам)	«зачтено»	Студент в целом правильно и содержательно ответил на 2 вопроса билета, дал необходимые пояснения. Студент демонстрирует знания в полном объеме предметной области
		«не зачтено»	Студент не дал правильного ответа на 1 вопрос билета

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Климов А.С., Машнин Н.Е.	Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке	учеб.пособие	2017	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А.С. Климов, И.В. Смирнов, А.К. Кудинов, Г.Э. Кудинова	Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки	учеб.пособие	2011	ЭБСЛань,
2	В.Л. Тимофеев, В.П. Глухов, В.Б. Фёдоров	Технология конструкционных материалов	учеб.пособие	2017	ЭБС «Знаниум»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
2. Сварочные агрегаты. Сварка тонколистового материала. [Электронный документ]. Доступ <http://osvarke.info/>
3. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
4. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.
5. Международный научно-технический и производственный журнал «Автоматическая сварка». Электронный документ. Доступ: <http://patonpublishinghouse.com/rus/journals/as>.
6. Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов». Электронный документ. Доступ: <http://mitom.folium.ru/>
7. Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
8. Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
9. Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок.
	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет