

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

Б1.В.ДВ.05.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Робототехника

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)
Электроника и робототехника

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	59,75	59,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. Токарев Д.Г.

(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 ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» сентября 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 2 от «24» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладеть навыками анализа функциональных возможностей роботов на основе изучения теоретических основ и конструкций типовых компоновок роботов, а также навыками для выбора роботов и их применения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Автоматизация дискретных и непрерывных производственных систем,
- Мобильная робототехника
- Автоматизированные информационно-управляющие системы.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-5)	ИД-1 ПК-5 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков; ИД-2ПК-5 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; ИД-3ПК-5 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	Знать: принципы построения технического задания при разработке средств робототехники
		Уметь: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации на средства робототехники
		Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации на разрабатываемые средства робототехники
- Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических,	ИД-1ПК-6 Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и наноэлектроники; ИД-2ПК-6 Умеет проводить	Знать: методику проектирования средств робототехники
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного оборудования с помощью средств робототехники
		Владеть: навыками проектирования устройств и систем робототехники

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники (смежных профессиональных областей деятельности: автоматики и мехатроники) (ПК-6)	пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов; ИД-3ПК-6 Знает методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем; ИД-4ПК-6. Умеет обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования; ИД-5ПК-6. Владеет навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства.	
- Способен принимать участие в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники, устройств автоматики и мехатроники (ПК-7)	ИД-1ПК-7 Знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования; ИД-2ПК-7 Умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники и наноэлектроники; ИД-3ПК-7 Владеет навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем электроники и наноэлектроники; ИД-4ПК-7 Знает характеристики и возможности автоматизированных	Знать: характеристики и возможности устройств и систем робототехники
		Уметь: применять устройства и системы робототехники как устройства автоматики и мехатроники
		Владеть: приемами эксплуатации устройств и систем робототехники

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	информационно-управляющих систем; ИД-5ПК-7. Умеет применять автоматизированные информационно-управляющие системы для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники; ИД-6ПК-7. Владеет приемами эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем.	

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Общие сведения о робототехнике	Лек, Пр, Ср	История развития робототехники. Основные понятия, структура и классификация	8	15	-	-	отчет по выполнению практического задания
	Лек, Пр, Ср	Понятие о собственных свойствах манипуляторов. Двигательная и функциональная избыточность	8	15	-	-	отчет по выполнению практического задания
Модуль 2. Собственные свойства манипуляционных механизмов	Лек, Пр, Ср	Свойство достижимости. Манипулятивность. Сервис манипулятора. Погрешности позиционирования и повторяемости манипуляционного механизма	8	15	-	-	отчет по выполнению практического задания
	Лек, Пр, Ср	Понятие свойств мобильности, приемистости, податливости, грузоподъемности. Определение технических характеристик промышленного робота	8	15	-	-	отчет по выполнению практического задания
Модуль 3. Кинематика манипуляторов	Лек, Пр, Ср	Схемы расположения приводов. Базовые схемы манипуляторов с приводами на основании. Изучение принципа действия и конструкции промышленного робота	8	15	-	-	отчет по выполнению практического задания
	Лек, Пр, Ср	Условия развязки двигателей. Кинематическая и управляющая матрицы исполнительных механизмов.	8	15	-	-	отчет по выполнению практического задания
	Лек, Пр, Ср	Плоские и пространственные манипуляторы с дифференциальными механизмами. трехзвенные дифференциальные механизмы. Управляемость манипуляторов.	8	17,75	-	-	отчет по выполнению практического задания
	ПА		8	0,25	-	-	
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Лекционные занятия
 - 1.2. Самостоятельная работа
 - 1.3. Практические занятия
2. Технология модульного обучения
 - 2.1. Разбиение преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
 - 3.1. Эвристическая беседа
 - 3.2. Дискуссия
 - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
 - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
 - 5.1. Демонстрационный метод обучения
 - 5.2. Работа в группах
 - 5.3. Эвристическая беседа

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение практических заданий и оформление отчетов.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-5	Отчеты по выполнению практических заданий. Вопросы к экзамену.
8	ПК-6	Отчеты по выполнению практических заданий. Вопросы к экзамену.
8	ПК-7	Отчеты по выполнению практических заданий. Вопросы к экзамену.

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

7.2.1. Выполнение практического задания

Типовой пример задания

Выполнить практическое задание в соответствии с темой занятий и оформить отчет

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание должно быть выполнено. Результаты оформлены в виде отчета.

Критерии оценки:

Практическое задание не выполнено, если решение не представлено, отчет отсутствует.

Практическое задание выполнено, если решение представлено и оформлен отчет.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачету
1	История развития робототехники
2	Виды и назначения манипуляционных механизмов
3	Понятие собственных свойств манипуляционных механизмов
4	Свойство достижимости манипуляционного механизма
5	Манипулятивность. Сервис манипулятора
6	Погрешность позиционирования захватного устройства
7	Погрешность повторяемости захватного устройства
8	Правило суммирования погрешностей повторяемости захватного устройства
9	Свойство мобильности манипуляционного механизма
10	Свойство приемистости манипуляционного механизма
11	Двигательная и функциональная избыточность манипуляционного механизма
12	Свойство податливости манипуляционного механизма
13	Грузоподъемность манипуляционного механизма
14	Простейшие кинематические пары и шарниры, применяемые в робототехнике
15	Критерии управляемости манипуляционного механизма
16	Метод матриц при анализе управляемости манипуляционного механизма
17	Прямая и обратная задачи управляемости манипулятора
18	Типовые схемы расположения приводов манипуляционного механизма
19	Плоский манипулятор с дифференциальным механизмом перемещения звеньев
20	Пространственный манипулятор с дифференциальным механизмом перемещения звеньев
21	Трехзвенные дифференциальные механизмы
22	Типовые узлы вращения и линейного перемещения звеньев манипуляционного механизма
23	Базовая схема манипулятора с приводами, вынесенными на основание
24	Рабочие органы манипуляционных механизмов (захваты)
25	Уравновешивающие механизмы промышленных роботов
26	Приводы промышленных роботов и общие технические требования к ним
27	Задачи информационного обеспечения роботов
28	Классификация датчиков информационных устройств роботов
29	Оптоэлектронные позиционные сенсорные элементы манипуляционных механизмов
30	Сенсорные потенциометрические позиционные элементы манипуляционных механизмов
31	Позиционные видеосенсорные элементы манипуляционных механизмов
32	Классификация систем управления роботов
33	Принципы построения систем программного управления роботов
34	Цикловые системы управления роботов
35	Позиционные системы управления роботов
36	Контурные системы управления роботов
37	Адаптивные системы управления роботов

№ п/п	Вопросы к зачету
38.	Применение роботов в различных отраслях промышленности

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет (устно)	«отлично»	Исчерпывающий ответ на все зачетные вопросы
		«хорошо»	Ответ на зачетные вопросы
		«удовлетворительно»	Ответ на один из зачетных вопросов
		«неудовлетворительно»	Отсутствие ответов на зачетные вопросы

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	В. С. Глухой	Основы робототехники	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
2	С. В. Каменский	Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники	монография	2017	ЭБС "IPRbooks"
3	Г. В. Рашоян	Новые механизмы в современной робототехнике	монография	2018	ЭБС "IPRbooks"
4	Медведев Д.М.	Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"

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	В. А. Корсунский, К. Ю. Машков, В. Н. Наумов	Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем. Библиографическое описание робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу	учебное пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	В. А. Скрябин	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	А. А. Старостин, А. В. Лаптева	Технические средства автоматизации и управления	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- IPRbooks[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 . – Режим доступа : iprbookshop.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : apps.webofknowledge.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier. . – Москва : НЭБ, 2000 . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, 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	Э-402 "Лаборатория имитационного моделирования. 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."	Щит электрический , стол двухместный ученический, стол преподавательский , доска аудиторная , стул , компьютеры , жалюзи.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры