

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе Н.И. Тришкина  
«27» сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.2 Роботы и роботехнические комплексы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.7.2 Роботы и робототехнические комплексы» /сост. т. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 13 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

© Клецова О.А., 2017  
© Орский гуманитарно-  
технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2017

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	8
4.3 Практические занятия (семинары) .....	8
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	9
5.1 Основная литература .....	9
5.2 Дополнительная литература.....	10
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы .....	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	13

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: ознакомление студентов с назначением, устройством, работой и программированием роботов, а также их использованием в режимах ручного и программного управления, знакомство с областями применения робототехнических систем.

### **Задачи:**

- изучение структуры и устройства промышленных роботов, основных принципов управления, реализуемых в приводах роботов;
- изучить основы программирования роботов;
- изучить области применения роботов в машиностроении.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.23 Теория механизмов и машин*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> справочную литературу и интернет – ресурсы для реализации поставленных задач;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и корректно использовать полученную информацию;</p> <p><b>Владеть:</b> приемами выявления и исправления ошибок.</p>	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><b>Знать:</b> Область применения и принцип работы машин и механизмов; Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.</p> <p><b>Уметь:</b> Формулировать критерии и составлять модели сложных технических систем в зависимости от заданных условий; строить структуры технических систем; различать виды машин и механизмов.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами построения моделей сложных технических систем; методами и алгоритмами построения структур технических систем; правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов.</p>	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p><b>Знать:</b> Принципы построения структур технических систем, виды машин и механизмов Методы формулирования и решения инженерных задач. Критерии синтеза и виды моделей сложных технических систем; правила изображения структурных и кинематических схем механизмов; общие (типовые) методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе; виды анализа и синтеза механизмов и машин; методы и алгоритмы решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу механизмов;</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать и применять общие методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе; составлять структурные и кинематические схемы механизмов; решать прикладные задачи анализа и синтеза механизмов; принимать решения применительно к анализу и синтезу механизмов и систем, исходя из</p>	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>заданных условий; проводить оценку и анализ результатов полученных вследствие принятых решений</p> <p><b>Владеть:</b> Общими (типовыми) методами и алгоритмами анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу.</p>	<p>управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b> способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбором основных и вспомогательных материалов для изготовления их изделий, способами реализации основных технологических процессов, аналитическими и численными методами при разработке их математических моделей, а также современными методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>	<p>ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>
<p><b>Знать:</b> имеющуюся на данный момент времени научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств.</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать имеющуюся на данный момент времени научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки,</p>	<p>ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки,</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств на практике. <b>Владеть:</b> навыками пополнения знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств....	эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

#### а) Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	25	25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	18	18
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	14,75	14,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы робототехники. Устройство роботов.	10	2	-	-	8
2	Классификация промышленных роботов (ПР) и системы координат.	24	2	6	-	16
3	Приводы промышленных роботов.	13	2	2	-	9
4	Системы программного управления промышленных роботов.	10	2	-	-	8
5	Системы адаптивного управления роботами.	9	2	-	-	7
6	Системы очувствления роботов.	10	2	-	-	8
7	Применение робототехнических систем и комплексов.	32	4	10	-	18
	Итого:	108	16	18	-	74
	Всего:	108	16	18	-	74

б) Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>8,25</b>	<b>8,25</b>
Лекции (Л)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>99,75</b>	<b>99,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	36	36
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	28	28
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	35,75	35,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы робототехники. Устройство роботов.	11	2	-	-	9
2	Классификация промышленных роботов (ПР) и системы координат.	11	2	-	-	9
3	Приводы промышленных роботов.	11	2	-	-	9
4	Системы программного управления промышленных роботов.	21	-	-	-	21
5	Системы адаптивного управления роботами.	21	-	-	-	21
6	Системы очувствления роботов.	21	-	-	-	21
7	Применение робототехнических систем и	10	2	-	-	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	комплексов.					
	Всего:	108	8	-	-	100

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины (очная и заочная форма обучения)

**Раздел 1. Основы робототехники. Устройство роботов.** Задачи и история робототехники, основные предпосылки к применению. Основные термины и определения. Поколения промышленных роботов. Состав и режимы работы роботов.

**Раздел 2. Классификация промышленных роботов (ПР) и системы координат.** Классификация промышленных роботов. Параметры, определяющие технический уровень роботов. Системы координат промышленных роботов. Число степеней подвижности ПР.

**Раздел 3. Приводы промышленных роботов.** Сравнительная характеристика приводов ПР. Пневматический привод: – элементы пневмопривода; – типовая схема и элементы управления; – демпфирование пневмопривода: - внешними устройствами, - рабочим телом; – Позиционирование пневмопривода; – Пневматический следящий привод. Гидравлический привод: – область применения, достоинства и недостатки; – Схема гидродвигателя: элементы и параметры. Электрический привод. Комбинированный привод: – электрогидравлический; – гидропневматический и пневмогидравлический.

**Раздел 4. Системы программного управления промышленных роботов.** Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром. Общая структура системы программного управления. Системы циклового и позиционного управления. Системы контурного управления.

**Раздел 5. Системы адаптивного управления роботами.** Адаптация и уровни адаптации. Принципы построения системы оцувствления. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов. Языки и системы программирования адаптивных роботов.

**Раздел 6. Системы оцувствления роботов.** Системы технического зрения. Локационные системы оцувствления. Тактильные системы оцувствления. Силомоментные системы оцувствления. Тема Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы. Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. Дистанционные системы управления роботами.

**Раздел 7. Применение робототехнических систем и комплексов.** Вспомогательное оборудование промышленных робототехнических систем и комплексов. Роботы на обслуживании технического оборудования. Применение роботов в качестве основного технологического оборудования. Применение дистанционно управляемых роботов и манипуляторов

#### 4.3 Практические занятия (семинары) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Структурный анализ плоского рычажного механизма	1
2	2	Структурный анализ механизма манипулятора	1
3	2	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов	1



№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		способом построения планов скоростей.	
4	2	Кинематический анализ многоступенчатых рядовых зубчатых механизмов.	1
5	2	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.	1
6	2	Определить степень свободы пространственного манипулятора промышленного робота	1
7	3	Определение общего КПД произвольной системы механизмов и мощности привода	2
8	7	Расчёт промышленного робота-манипулятора	10
		Итого:	18

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

##### а) Очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Задачи и история робототехники, основные предпосылки к применению.	3
2	Параметры, определяющие технический уровень роботов.	4
3	Электрический привод. Комбинированный привод: – электрогидравлический; – гидропневматический и пневмогидравлический.	3
4	Общая структура системы программного управления.	4
5	Языки и системы программирования адаптивных роботов.	3
6	Системы технического зрения.	4
7	Вспомогательное оборудование промышленных робототехнических систем и комплексов.	4
	Итого	25

##### б) Заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
4	Системы программного управления промышленных роботов.	12
5	Системы адаптивного управления роботами.	12
6	Системы осязания роботов.	12
	Итого	36

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1 Егоров, О.Д. Механика роботов: учебное пособие / О.Д. Егоров ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир-МГАВТ, 2007. - 224 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429843>.

## 5.2 Дополнительная литература

1 Кравцов А. Г. Изучение конструкций манипуляторов промышленных роботов РБ-241 и МП 11.01 [Электронный ресурс] / Кравцов А. Г. - ОГУ, 2013. URL: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/3517\\_20130315.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3517_20130315.pdf)

2 Кильдишов, В. Д. Моделирование роботов с использованием электронной таблицы MS Excel / В. Д. Кильдишов // Информатика и образование, 2010. - N 3. - С. 56-59.

## 5.3 Периодические издания

5.3.1 Журнал «Технология машиностроения»

## 5.4 Интернет-ресурсы

### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.11](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11) Доступ свободный.

### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – [www.bestreferat.ru](http://www.bestreferat.ru) Доступ свободный.

2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – [www.pandia.ru](http://www.pandia.ru) Доступ свободный.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
	Opera	Бесплатное ПО, <a href="http://www.opera.com/ru/terms">http://www.opera.com/ru/terms</a>
	Mozilla Firefox	<a href="http://www.opera.com/ru/terms">http://www.opera.com/ru/terms</a> Mozilla Firefox Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-103). В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Для проведения практических работ предназначен компьютерный класс кафедры Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ауд. № 4-213). В оснащение аудитории входит: учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, ПК, с выходом в сеть Интернет, компьютеры.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

Учебная аудитория для проведения практических работ	учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, ПК, с выходом в сеть Интернет, компьютеры (10)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.7.2 Роботы и робототехнические комплексы

Форма обучения: \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)  
наименование кафедры

протокол № 1 от "06" сентября 2017 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Машиностроения, материаловедения и автомобильного  
транспорта (ОГТИ)  
наименование кафедры

подпись

В.И. Грызунов  
расшифровка подписи

Исполнители: старший преподаватель  
должность подпись

О.А. Клецова  
расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств *№ 1 от 12.09.2017г.*  
код наименование

личная подпись

В.И. Грызунов  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

И.К. Тихонова  
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 15.03.05.ТМ.56/09.2017  
Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи