

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.10 Робототехника**

**Направление подготовки (специальность)** 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль подготовки (специализация)** Интеллектуальные системы обработки информации и управления

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.10 «Робототехника» являются:

- ознакомить студентов с основными понятиями, методами и практически полезными примерами построения роботизированных систем на основе изучения базовых моделей робототехники, подготовить обучаемых к практической деятельности в области внедрения и эксплуатации робототехнических систем в качестве пользователя или проектировщика, ответственного за внедрение и управление.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10 «Робототехника» относится к вариативной части дисциплины по выбору. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.10 «Робототехника» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина              |
|-------------|-------------------------|
| ПК-8        | -                       |
| ПК-9        | Администрирование сетей |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция  | Дисциплина  |
|--------------|---|
| ПК-8<br>ПК-9 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |

**3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

| <b>Индекс и содержание компетенции</b>   | <b>Знания</b>   | <b>Умения</b>   | <b>Навыки и (или) опыт деятельности</b>   |
|--|---|---|---|
| ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство | Этап 1. основные понятия робототехники; основные методы представления и обработки информации в система промышленных роботов; классификацию и основные параметры промышленных роботов; Этап 2. основные способы программирования роботов; основные компоненты промышленных роботов; вспомогательные системы в РТК. | Этап 1. классифицировать промышленных роботов по их строению и параметрам; задавать последовательность действий для функционирования роботов; Этап 2. создавать информационные системы систем управления. | Этап 1. методами построения промышленных роботов; Этап 2. методами управления информационными системами роботов.  |
| ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования      | Этап 1: особенности эксплуатации и использования современного оборудования и технологий в робототехнике. Этап 2: устройство, принцип действия и регулировки современных роботов, оборудования и инновационных технологических комплексов.   | Этап 1: управлять работой роботов и оборудования<br>Этап 2: осуществлять технологические регулировки роботов, механизмов и оборудования.  | Этап 1: настройки (регулировки) роботов и оборудования на заданные режимы работы, умением работать с ними.<br>Этап 2: проведения технического оснащения роботов и оборудования. |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.10 «Робототехника» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| № п/п    | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр № 7 |          |
|----------|--|----------|----------|-------------|----------|
|          |  |          |          | КР          | СР       |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>    | <b>6</b> |
| 1        | Лекции (Л)                                 | 30       |          | 30          |          |
| 2        | Лабораторные работы (ЛР)                   | 30       |          | 30          |          |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)                  |          |          |             |          |
| 4        | Семинары(С)                                |          |          |             |          |
| 5        | Курсовое проектирование (КП)               | 2        | 20       | 2           | 20       |
| 6        | Рефераты (Р)                               |          |          |             |          |
| 7        | Эссе (Э)                                   |          |          |             |          |
| 8        | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          |          |             |          |
| 9        | Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)    |          | 28       |             | 28       |
| 10       | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          | 30       |             | 30       |
| 11       | Промежуточная аттестация                   | 4        |          | 4           |          |
| 12       | Наименование вида промежуточной аттестации | х        | х        | экзамен     |          |
| 13       | Всего                                      | 66       | 78       | 66          | 78       |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

| № п/п | Наименования разделов и тем   | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|-------|---|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|       |   |         | лекции  | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1     | 2   | 3       | 4   | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 1.    | <b>Раздел 1</b><br>Введение в робототехнику                           | 7       | 8   | 8                   |                      |          | 6                       | x               |                                 | 8                                 | 8                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 1.1.  | <b>Тема 1</b><br>Робототехника основные понятия и классификация       | 7       | 4   | 4                   |                      |          | 4                       | x               |                                 | 4                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 1.2.  | <b>Тема 2</b><br>Структура и устройство промышленных роботов          | 7       | 4   | 4                   |                      |          | 2                       | x               |                                 | 4                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 2     | <b>Раздел 2</b><br>Разработка требований к промышленным роботам       | 7       | 6   | 6                   |                      |          | 4                       | x               |                                 | 6                                 | 8                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 2.1.  | <b>Тема 3</b><br>Промышленные роботы и их классификация               | 7       | 4   | 4                   |                      |          | 2                       | x               |                                 | 4                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 2.2.  | <b>Тема 4</b><br>Системы программного управления промышленных роботов | 7       | 2   | 2                   |                      |          | 2                       | x               |                                 | 2                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 3.    | <b>Раздел 3</b><br>Дистанционное управление роботами                  | 7       | 8   | 8                   |                      |          | 6                       | x               |                                 | 8                                 | 8                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |

| № п/п     | Наименования разделов и тем  | Семестр  | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|-----------|--|----------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|           |  |          | лекции  | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1         | 2  | 3        | 4   | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 3.1.      | <b>Тема 5</b><br>Информационные системы роботов                              | 7        | 4   | 4                   |                      |          | 4                       | x               |                                 | 4                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 3.2.      | <b>Тема 6</b><br>Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы              | 7        | 4   | 4                   |                      |          | 2                       | x               |                                 | 4                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 4         | <b>Раздел 4</b><br>Виды вспомогательных систем                               | 7        | 8   | 8                   |                      |          | 6                       | x               |                                 | 6                                 | 6                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 4.1.      | <b>Тема 7</b><br>Роботизированные технологические комплексы в машиностроении | 7        | 4   | 4                   |                      |          | 4                       | x               |                                 | 4                                 | 4                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| 4.2.      | <b>Тема 8</b><br>Вспомогательное оборудование РТК                            | 7        | 4   | 4                   |                      |          | 2                       | x               |                                 | 2                                 | 2                     | x                        | ПК-8,<br>ПК-9                |
| <b>5.</b> | <b>Контактная работа</b>   | <b>7</b> | <b>30</b>   | <b>30</b>           |                      |          | <b>2</b>                | <b>x</b>        |                                 |                                   |                       | <b>4</b>                 | <b>x</b>                     |
| <b>6.</b> | <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>7</b> |   |                     |                      |          | <b>20</b>               | <b>x</b>        |                                 | <b>28</b>                         | <b>30</b>             |                          | <b>x</b>                     |
| <b>7.</b> | <b>Объем дисциплины в семестре</b>   | <b>7</b> | <b>30</b>   | <b>30</b>           |                      |          | <b>22</b>               | <b>x</b>        |                                 | <b>28</b>                         | <b>30</b>             | <b>4</b>                 | <b>x</b>                     |
| <b>8.</b> | <b>Всего по дисциплине</b>   | <b>x</b> | <b>30</b>   | <b>30</b>           |                      |          | <b>22</b>               | <b>x</b>        |                                 | <b>28</b>                         | <b>30</b>             | <b>4</b>                 | <b>x</b>                     |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции                                    | Объем, академические часы |
|---------------------|---|---------------------------|
| Л-1-2               | Робототехника основные понятия и классификация              | 4                         |
| Л-3-4               | Структура и устройство промышленных роботов                 | 4                         |
| Л-5-6               | Промышленные роботы и их классификация                      | 4                         |
| Л-7-8               | Системы программного управления промышленных роботов        | 4                         |
| Л-9-10              | Информационные системы роботов                              | 4                         |
| Л-11-12             | Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы              | 4                         |
| Л-13-14             | Роботизированные технологические комплексы в машиностроении | 4                         |
| Л-15                | Вспомогательное оборудование РТК                            | 2                         |
| Итого по дисциплине |   | 30                        |

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

| № п.п.              | Наименование темы лабораторной работы                       | Объем, академические часы |
|---------------------|---|---------------------------|
| ЛР-1-2              | Робототехника основные понятия и классификация              | 4                         |
| ЛР-3-4              | Структура и устройство промышленных роботов                 | 4                         |
| ЛР-5-6              | Промышленные роботы и их классификация                      | 4                         |
| ЛР-7-8              | Системы программного управления промышленных роботов        | 4                         |
| ЛР-9-10             | Информационные системы роботов                              | 4                         |
| ЛР-11-12            | Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы              | 4                         |
| ЛР-13-14            | Роботизированные технологические комплексы в машиностроении | 4                         |
| ЛР-15               | Вспомогательное оборудование РТК                            | 4                         |
| Итого по дисциплине |   | 30                        |

### 5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрено учебным планом)

### 5.2.4 – Темы семинарских занятия (не предусмотрено учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)

1. Искусственный интеллект в робототехнике
2. Анализ развития робототехники
3. Система технического зрения в задачах навигации мобильных объектов
4. Выбор оптимального варианта обслуживания технологического оборудования промышленным роботом
5. Робототехнологические комплексы (РТК) и гибкие производственные модули (ГПМ) для различных видов металлообработки деталей
6. Промышленные роботы в роботизированных технологических комплексах (РТК) механообработки
7. Роботизированные комплексы (РТК) предназначенные для технологического процесса сборки

8. Робототехника в медицине
9. Роботизированная линия по ремонту крышек разгрузочных люков полувагонов
10. Адаптивные сборочные робототехнические комплексы
11. Проектирование траектории перемещения роботов
12. Алгоритм функционирования робототехнического комплекса
13. Нано-роботы
14. Вспомогательные устройства робототехнических комплексов
15. Системы технического зрения роботов
16. Расчет и анализ системы обслуживания робототехнического комплекса производства деталей ЭВА
17. Разработка и проектирование робота для разминирования
18. Программирование роботов робототехнических комплексов (РТК) механообработки
19. Робототехнические комплексы (РТК) электрофизической обработки
20. Разработка контроллера управления робототехнической системы

#### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрено учебным планом)

#### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрено учебным планом)

#### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрено учебным планом)

#### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п.              | Наименования темы   | Наименование вопроса   | Объем, академические часы |
|---------------------|---|--|---------------------------|
| 1.                  | Робототехника основные понятия и классификация              | Функциональная структура использования СИИ.  | 4                         |
| 2.                  | Структура и устройство промышленных роботов                 | Принципы обработки информации в семантических сетях.   | 4                         |
| 3.                  | Промышленные роботы и их классификация                      | Сценарии; леммы. Базы знаний. Измерение БЗ.  | 4                         |
| 4.                  | Системы программного управления промышленных роботов        | Из чего состоит механизм<br>Что называется кинематической цепью  | 2                         |
| 5.                  | Информационные системы роботов                              | Методы синтеза речи.   | 4                         |
| 6.                  | Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы              | Обобщенная функциональная структура синтезатора.   | 4                         |
| 7.                  | Роботизированные технологические комплексы в машиностроении | Языки программирования высокого уровня: языки описания порождающих правил, объектно-ориентированные языки, языки логического программирования экспертных систем. | 4                         |
| 8.                  | Вспомогательное оборудование РТК                            | Что такое сервомеханизм  | 2                         |
| Итого по дисциплине |   |  | 28                        |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Родин Б.П. Механика робота [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родин Б.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 56 с. - ЭБС «IPRbooks
2. Рыбак Л.А. Роботы и робототехнические комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рыбак Л.А., Гапоненко Е.В., Мамаев Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 84 с. -ЭБС «IPRbooks

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Гончаревич И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Гончаревич И.Ф., Никулин К.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 62 с. -ЭБС «IPRbooks
2. Пономарева Ю.С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Пономарева Ю.С., Шемелова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016.— 36 с. -ЭБС «IPRbooks

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;
- методические материалы по выполнению практических (семинарских) работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;
- методические рекомендации по подготовке реферата/эссе;
- методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Windows XP
2. Windows 7
3. Open Office

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.

6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

| Но-мер ЛР | Тема лабораторной работы                                    | Название специализированной лаборатории  | Название спецоборудования   | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний  |
|-----------|---|--|---|--|
| 1         | 2   | 3  | 4   | 5  |
| ЛР-1-2    | Робототехника основные понятия и классификация              | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Ленинская, д.59 б, учебный корпус 9, каб. №951 | Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.<br>Персональные компьютеры.<br>Учебный стенд «Процессоры управления проектами» | Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г. (свободно распространяемое ПО) |
| ЛР-3-4    | Структура и устройство промышленных роботов                 |  |   |  |
| ЛР-5-6    | Промышленные роботы и их классификация                      |  |   |  |
| ЛР-7-8    | Системы программного управления промышленных роботов        |  |   |  |
| ЛР-9-10   | Информационные системы роботов                              |  |   |  |
| ЛР-11-12  | Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы              |  |   |  |
| ЛР-13-14  | Роботизированные технологические комплексы в машиностроении |  |   |  |
| ЛР-15     | Вспомогательное оборудование РТК                            |  |   |  |

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учеб-

ная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPBooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и):



И.В. Засидкевич