

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и  
электромеханика

Скорик В.Г., канд.  
техн. наук, доцент



26.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Основы промышленной робототехники

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Скорик В.Г.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 17.05.2023г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Основы промышленной робототехники

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | экзамены (курс) 3            |
| контактная работа       | 12  | контрольных работ 3 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 123 |                              |
| часов на контроль       | 9   |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.        | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 123 | 123 | 123   | 123 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 144 | 144 | 144   | 144 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Промышленные программируемые логические контроллеры. Виды и назначение мобильных роботов. Понятие логического                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.2 | контроллера. Использование ПЛК в промышленности. Автономные мобильные платформы. Промышленные манипуляторы. Промышленные робототехнические системы. Архитектура ROS. Три подхода к проектированию роботов. Проектирование и конструирование робототехнических систем. Программирование управления. Проработка этапов проектирования и сборки робототехнических систем. |
| 1.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.В.ДВ.01.01                                                                                                |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1           | Теоретические основы электротехники                                                                          |
| 2.1.2           | Физика                                                                                                       |
| 2.1.3           | Информатика                                                                                                  |
| 2.1.4           | Инженерная и компьютерная графика                                                                            |
| 2.1.5           | Высшая математика                                                                                            |
| 2.1.6           | Основы электроники                                                                                           |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Информационно-измерительная техника                                                                          |
| 2.2.2           | Микропроцессорные системы управления                                                                         |
| 2.2.3           | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                          |
| 2.2.4           | Эксплуатационная практика                                                                                    |
| 2.2.5           | Электрический привод                                                                                         |
| 2.2.6           | Проектирование систем промышленной автоматизации                                                             |
| 2.2.7           | Научно-исследовательская работа                                                                              |
| 2.2.8           | Преддипломная практика                                                                                       |
| 2.2.9           | Системы автоматического управления технологическими процессами                                               |
| 2.2.10          | Техническое обслуживание и ремонт устройств электропривода                                                   |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-4: способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике**

**Знать:**

Методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; основы технологического процесса объекта.

**Уметь:**

Рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования; выбирать основные направления развития технологического процесса.

**Владеть:**

Навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчетов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Лекции                          |                |       |             |            |            |            |

|     |                                                                               |   |     |      |                                       |   |                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------|---------------------------------------|---|---------------------|
| 1.1 | Промышленные программируемые логические контроллеры. /Лек/                    | 3 | 0,5 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.2 | Виды и назначение мобильных роботов. /Лек/                                    | 3 | 1   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.3 | Понятие логического контроллера. /Лек/                                        | 3 | 0,5 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 | Круглый стол        |
| 1.4 | Использование ПЛК в промышленности. /Лек/                                     | 3 | 0,5 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 | Круглый стол        |
| 1.5 | Автономные мобильные платформы. /Лек/                                         | 3 | 0,5 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.6 | Промышленные манипуляторы. /Лек/                                              | 3 | 0,5 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.7 | Архитектура ROS. /Лек/                                                        | 3 | 0,5 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|     | <b>Раздел 2. Практики</b>                                                     |   |     |      |                                       |   |                     |
| 2.1 | Промышленные робототехнические системы. /Пр/                                  | 3 | 1   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 2.2 | Три подхода к проектированию роботов. /Пр/                                    | 3 | 1   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 2.3 | Проектирование и конструирование робототехнических систем. /Пр/               | 3 | 2   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 2.4 | Программирование управления. /Пр/                                             | 3 | 1   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 2.5 | Программирование управления /Пр/                                              | 3 | 1   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 2.6 | Проработка этапов проектирования и сборки робототехнических систем. /Пр/      | 3 | 2   | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|     | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                       |   |     |      |                                       |   |                     |
| 3.1 | Подготовка к практическим занятиям<br>Изучение дополнительной литературы /Ср/ | 3 | 23  | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 3.2 | Подготовка к экзамену /Ср/                                                    | 3 | 36  | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |                     |

|                           |                                    |   |    |      |                                       |   |  |
|---------------------------|------------------------------------|---|----|------|---------------------------------------|---|--|
| 3.3                       | Выполнение контрольной работы /Ср/ | 3 | 64 | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Контроль</b> |                                    |   |    |      |                                       |   |  |
| 4.1                       | Экзамен /Экзамен/                  | 3 | 9  | ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители                                     | Заглавие                                                                   | Издательство, год                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Виноградов В. М.,<br>Клепиков В. В.,<br>Черепяхин А. А. | Технологические процессы автоматизированных производств: Учебник.          | Москва: ООО "КУРС", 2017,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=553790">http://znanium.com/go.php?id=553790</a>                              |
| Л1.2 | Шишов О. В.                                             | Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=751614">http://znanium.com/go.php?id=751614</a> |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители             | Заглавие                                                               | Издательство, год                                                                                                            |
|------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Иванов А. А.                    | Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие | Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=795655">http://znanium.com/go.php?id=795655</a> |
| Л2.2 | Соловьев В.А.,<br>Малышева О.А. | Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие                 | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,                                                                                              |

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|      | Авторы, составители                  | Заглавие                                                                                                                                         | Издательство, год               |
|------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л3.1 | Гуляев А.В., Тен Е.Е.,<br>Фокин Д.С. | Программирование логических контроллеров в программной среде SoMachine для электротехнических систем с автоматическим управлением: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017, |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                            |                                                                 |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Э1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>            |
| Э2 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС             | <a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a> |

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Free Conference Call (свободная лицензия)

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

Python, свободно распространяемое ПО

Scilab, свободно распространяемое ПО

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <http://www.cntd.ru>

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                          | Оснащение                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 332       | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок | экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, тематические плакаты, шкаф автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СМВС", "АЭП", "Микропроцессорные системы управления электроприводов", комплект учебной мебели |
| 249       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ                                                                                                                                                                                                 | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                                                                              |
| 418       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                                                                                                           | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран                                                                                                                             |
| 330       | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Лаборатория теории линейных электрических цепей                                                     | маркерная доска, тематические плакаты, универсальные лабораторные установки с комплектами электроизмерительных приборов, комплект учебной мебели                                                                             |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

РГР "Проектирование микропроцессорного модуля мобильных робототехнических систем".

Расчетно-графическая работа (письменная работа) приучает студентов к научно-исследовательской работе и способствует приобретению опыта и навыков её ведения. Письменная работа является также итогом изучения студентами дисциплины. Её целью является закрепление навыков решения задач по курсу. Во время написания РГР студенты закрепляют теоретические и практические навыки, которые необходимы для выбора, использования и анализа применения современных робототехнических систем.

Вопросы к защите РГР:

1. Назовите области применения роботов.
2. Назовите основные классификационные признаки промышленных роботов.
3. Проведите классификацию промышленных роботов по основным классификационным признакам.
4. Каковы технические характеристики промышленных роботов?
5. Какое управление ПР называется позиционным, цикловым, контурным?
6. Дайте определения основным понятиям структуры манипуляционных систем: манипулятор, кинематическое звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, разомкнутая и замкнутая кинематические цепи.
7. Приведите классификацию кинематических пар по классам и типам движения.
8. Приведите классификацию робототехнических систем по переносным степеням подвижности.
9. Приведите классификацию робототехнических систем по ориентирующим степеням подвижности.
10. Какие системы координат используются при описании движения робота?
11. Приведите схемы роботов, работающих в наиболее используемых в робототехнике системах координат.
12. Назовите наиболее распространенные в технике схемы манипуляторов роботов.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.

Виды самостоятельной работы студентов и их состав

Самостоятельная работа студентов (индивидуальная, групповая, коллективная) является важной частью в рамках данного курса.

Студентам предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная домашняя работа;
- работа с электронными образовательными ресурсами;
- работа со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;
- самостоятельная работа (индивидуальная) с использованием Интернет-технологий;
- индивидуальная и групповая творческая работа;
- подготовка к экзамену
- подготовка к выступлению с проектом;

Результаты самостоятельной творческой работы могут быть представлены в форме презентации или доклада по теме, в форме рефератов, или иного проекта.

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи). Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.



## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Автоматизация и цифровое управление электротехническими комплексами

Дисциплина: Основы промышленной робототехники

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций                                          | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Шкала оценивания            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Экзамен или зачет с оценкой |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно         |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно           |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.                                                      | Хорошо                      |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. | Отлично |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Неудовлетворительн                                                                                                                                                      | Удовлетворительно                                                                                                                                                 | Хорошо                                                                                                                                                                                               | Отлично                                                                                                                                                                                              |
|                                          | Не зачтено                                                                                                                                                              | Зачтено                                                                                                                                                           | Зачтено                                                                                                                                                                                              | Зачтено                                                                                                                                                                                              |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной                        | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.                                                   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.            |
| Владеть                                  | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.                                                               | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.                                        | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.            |

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ПК-4

1. Промышленный робот. Определение. Области и цели использования.
2. Задачи, решаемые внедрением роботов в промышленности.
3. Структура роботов. Основные системы.
4. Классификация роботов по типу приводов.
5. Классификация роботов по способу управления.
6. Дистанционно управляемые ПР
7. Параметры, определяющие технический уровень роботов
8. Манипуляционное устройство роботов
9. Типовые манипуляционные устройства, обеспечивающие заданный закон движения конечного звена
10. Выбор типа привода ПР
11. Основные элементы пневматического привода
12. Достоинства и недостатки пневматического привод
13. Гидравлический привод. Область применения, достоинства и недостатки
14. Конструктивные особенности гидропривода
15. Электропривод. Область применения, достоинства и недостатки
16. Рабочие органы манипуляторов. Выбор захватного устройства.
17. Эксплуатационные показатели захватных устройств. Требования, предъявляемые к ЗУ.
18. Механические захватные устройства
19. Магнитные захватные устройства.
20. Вакуумные захватные устройства.
21. Захватные устройства, оснащенные приспособлениями и инструментом

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра<br>(кб02) Электротехника,<br>электроника и электромеханика<br>3 семестр, 2023-2024     | Экзаменационный билет №<br>Основы промышленной<br>робототехники<br>Направление: 13.03.02<br>Электроэнергетика и<br>электротехника<br>Направленность (профиль):<br>Автоматизация и цифровое<br>управление электротехническими<br>комплексами | Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Скорик В.Г., канд. техн. наук,<br>доцент<br>17.05.2023 г. |
| Вопрос Механические захватные устройства (ПК-4)                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          |
| Вопрос Эксплуатационные показатели захватных устройств. Требования, предъявляемые к ЗУ. (ПК-4) |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          |
| Задача (задание) ()                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Примерные задания теста

Задание 1 (ПК-4)

Что из перечисленного всегда входит в зубчатую механическую передачу?

- а) шестеренки;
- б) ремень (резинка);
- в) балки;
- г) датчик движения.

Задание 2 (ПК-4)

Какое устройство отвечает за подключение модели к компьютеру?

- а) смартаб;
- б) мотор;
- в) датчик движения;
- г) датчик наклона.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере

УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания                                                                                           | Содержание шкалы оценивания                                          |                                                                                                                                   |                                                                                                              |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               | Неудовлетворительн                                                   | Удовлетворитель                                                                                                                   | Хорошо                                                                                                       | Отлично                                                                                                                 |
|                                                                                                               | Не зачтено                                                           | Зачтено                                                                                                                           | Зачтено                                                                                                      | Зачтено                                                                                                                 |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)                                                         | Полное несоответствие по всем вопросам.                              | Значительные погрешности.                                                                                                         | Незначительные погрешности.                                                                                  | Полное соответствие.                                                                                                    |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию.                                                                                             | Незначительное несоответствие критерию.                                                                      | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.                                                                        |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы                                              | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.                                                            |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.                                                                       | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.                                             | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |

|                                            |                                                                   |                                                                             |                                                                                                                                        |                                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | . Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.