

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.06.2025 14:27:28  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

|          |                                       |
|----------|---------------------------------------|
| Институт | Мехатроники и робототехники           |
| Кафедра  | Автоматики и промышленной электроники |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Управление мобильными роботами

|                                                                 |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Уровень образования                                             | бакалавриат                                              |
| Направление подготовки                                          | 15.03.06 Мехатроника и робототехника                     |
| Профиль                                                         | Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года                                                   |
| Форма(-ы) обучения                                              | очная                                                    |

Рабочая программа учебной дисциплины «Управление мобильными роботами» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 15 от 16 апреля 2025 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. Старший преподаватель Ю.С. Комбаров

Заведующий кафедрой: Е.А. Рыжкова

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Управление мобильными роботами» изучается в шестом семестре.  
Курсовая работа не предусмотрена

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

зачет

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Управление мобильными роботами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Основы микропроцессорной техники;
- Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем;
- Основы цифровой электроники.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Системы управления мехатронными объектами в пространстве состояний;
- Сервосистемы в робототехнике;
- Программирование микроконтроллеров для робототехнических устройств;
- Проектирование мехатронных и робототехнических систем.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Целями изучения дисциплины «Управление мобильными роботами» являются:

- Углубленное изучение основ построения микроконтроллерной техники, основ проектирования цифровых управляющих устройств, создания макетов мехатронных и робототехнических устройств;
- Обучение студентов теоретическим основам и практическим навыкам применения микроконтроллерных плат семейства Arduino и Raspberry для построения мобильных роботов, мехатронных систем широкого назначения, специального оборудования;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2<br>Способен к проведению конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства | ИД-ПК-2.4<br>Выполнение отладки программного обеспечения для системы управления гибкими производственными ячейками                  | - понимает основы конструирования технических систем на базе робототехнических конструкторов на платформе Arduino; физические основы функционирования элементов роботов (контроллеров, приводов, датчиков), их характеристики; основы программирования Arduino<br>- разрабатывать и описывать алгоритмы функционирования роботов; создавать управляющие программы в среде программирования Arduino IDE; подготовить робота для участия в робототехнических соревнованиях |
| ПК-3<br>Способен осуществлять техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования робототехнических узлов и систем                                                                                                                                  | ИД-ПК-3.2<br>Использование специализированных программных продуктов для эмуляции и отладки процесса работы производственных систем; | - применять основные методы построения и программирования мобильных роботов для решения типовых задач робототехнических соревнований; методами настройки систем управления мобильных роботов для решения типовых задач; методами оптимизации способов управления                                                                                                                                                                                                         |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|                           |   |      |    |      |
|---------------------------|---|------|----|------|
| по очной форме обучения – | 3 | з.е. | 96 | час. |
|---------------------------|---|------|----|------|

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

| Структура и объем дисциплины  |                                |            |                                   |                           |                           |                              |                                          |                                          |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час |                           |                           |                              | Самостоятельная работа обучающегося, час |                                          |                               |
|                               |                                |            | лекции, час                       | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа/ курсовой проект         | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
| 6 семестр                     | зачет                          | 96         | 14                                |                           | 28                        |                              |                                          | 54                                       |                               |
| Всего:                        |                                | 96         | 14                                |                           | 28                        |                              |                                          | 54                                       |                               |

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                                                         | Виды учебной работы |                              |                             |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                          | Контактная работа   |                              |                             |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                          | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Четвертый семестр                                                                                                        |                     |                              |                             |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
| ПК-2<br>ИД-ПК-2.4;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.2                                                                                                                 | Раздел I. Микроконтроллерные макетные платы семейства Arduino                                                            | 2                   |                              | 8                           |                                 | 16                             | Устное собеседование                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                         | Робототехника и мехатроника. Основные понятия. Понятие микроконтроллера. Обзор семейства микроконтроллерных плат Arduino | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Платы расширения Arduino (шилды). Особенности подключения и использования                                                |                     |                              | 10                          |                                 | 4                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Индивидуальная подготовка по I разделу дисциплины                                                                        |                     |                              |                             |                                 | 10                             |                                                                                                                                                               |
| ПК-2<br>ИД-ПК-2.4;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.2                                                                                                                 | Раздел II. Сборка электрических схем на макетных платах                                                                  | 4                   | x                            | 10                          | x                               | 18                             | Устное собеседование                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                         | Электронные компоненты: светодиоды, резисторы, транзисторы, диоды и др.                                                  | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Основные сведения о цифровых и аналоговых входах и выходах Arduino. Широтно-импульсная модуляция                         | 4                   |                              |                             |                                 | 2                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Принципы монтажа электрических схем на макетных платах                                                                   |                     |                              | 10                          |                                 | 4                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Индивидуальная подготовка по II разделу дисциплины                                                                       |                     |                              |                             |                                 | 10                             |                                                                                                                                                               |
| ПК-2<br>ИД-ПК-2.4;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.2                                                                                                                 | Раздел III. Основы программирования плат Arduino                                                                         | 6                   | x                            | 10                          | x                               | 20                             | Устное собеседование                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                         | Управляющие операторы. Типы данных. Переменные и константы.                                                              | 3                   |                              |                             |                                 | 2                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Преобразование типов данных. Основные                                                                                    | 3                   |                              |                             |                                 | 2                              |                                                                                                                                                               |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации       | Виды учебной работы |                              |                             |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                        | Контактная работа   |                              |                             |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                        | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | функции                                                                |                     |                              |                             |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Среда программирования Arduino IDE.<br>Структура программы. Синтаксис. |                     |                              | 6                           |                                 | 4                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Решение типовых задач по<br>программированию плат Arduino              |                     |                              | 4                           |                                 | 6                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Индивидуальная подготовка по III разделу<br>дисциплины                 |                     |                              |                             |                                 | 6                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Зачет                                                                  | х                   | х                            | х                           | х                               | х                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | ИТОГО за четвертый семестр                                             | 14                  |                              | 28                          |                                 | 54                             |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | ИТОГО за весь период                                                   | 14                  |                              | 28                          |                                 | 54                             |                                                                                                                                                               |

### 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп             | Наименование раздела и темы дисциплины                                                                                   | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел I</b>  | <b>Микроконтроллерные макетные платы семейства Arduino</b>                                                               |                                                                                                                                                                |
| Тема 1.1         | Робототехника и мехатроника. Основные понятия. Понятие микроконтроллера. Обзор семейства микроконтроллерных плат Arduino | Основные понятия о робототехнических и мехатронных системах.<br>Понятие микроконтроллер и его разновидностей<br>Обзор и анализ микроконтроллерных плат Arduino |
| <b>Раздел II</b> | <b>Сборка электрических схем на макетных платах</b>                                                                      |                                                                                                                                                                |
| Тема 2.1         | Электронные компоненты: светодиоды, резисторы, транзисторы, диоды и др.                                                  | Основные понятия электроники, физики полупроводников<br>Понятие ТТЛ и ее построения на электронных компонентах                                                 |
| Тема 2.2         | Основные сведения о цифровых и аналоговых входах и выходах Arduino. Широтно-импульсная модуляция                         | Подробный обзор входов и выходов микроконтроллера.<br>Разница между аналоговым и цифровым входом Arduino<br>Понятие ШИМ                                        |

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим работам;
- изучение учебных пособий;
- изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным

источникам;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным разделам дисциплины;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для

студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

| № пп              | Наименование раздела дисциплины выносимые на самостоятельное изучение                                                    | Задания для самостоятельной работы                                                                                         | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел I</b>   | <b>Микроконтроллерные макетные платы семейства Arduino</b>                                                               |                                                                                                                            |                                                                                     |                   |
| Тема 1.3          | Робототехника и мехатроника. Основные понятия. Понятие микроконтроллера. Обзор семейства микроконтроллерных плат Arduino | Изучить принцип действия портов Arduino<br>Изучить принцип работы микроконтроллера Atmega, на базе которого собран Arduino | устное собеседование по результатам выполненной работы                              | <b>10</b>         |
| <b>Раздел II</b>  | <b>Сборка электрических схем на макетных платах</b>                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                     |                   |
| Тема 2.2          | Электронные компоненты: светодиоды, резисторы, транзисторы, диоды и др.                                                  | Изучение работы диодных мостов, полупроводниковых схем (выпрямителей, усилителей, триггеров)                               | устное собеседование по результатам выполненной работы                              | <b>10</b>         |
| <b>Раздел III</b> | <b>Основы программирования плат Arduino</b>                                                                              |                                                                                                                            |                                                                                     |                   |
| Тема 2.1          | Преобразование типов данных. Основные функции                                                                            | Изучение функций в Arduino IDE<br>Изучение различных библиотек для работы с различными электронными компонентами.          | устное собеседование по результатам выполненной работы                              | 10                |

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

| Уровни сформированности компетенции(-й) | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций | профессиональной(-ых) компетенции(-й)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 |                                    |                                       | ПК-2<br>ИД-ПК-2.4;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| высокий                                 | 85 – 100                                                                                            | отлично                                                                         |                                    |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает основы конструирования технических систем на базе робототехнических конструкторов на платформе Arduino; физические основы функционирования элементов роботов (контроллеров, приводов, датчиков), их характеристики; основы программирования Arduino;</li> <li>- умеет разрабатывать и описывать алгоритмы функционирования роботов; создавать управляющие программы в среде программирования Arduino IDE; подготовить робота для участия в робототехнических соревнованиях;</li> <li>- пользуется основными методами построения и</li> </ul> |

|            |         |        |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|---------|--------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |         |        |  |  | <p>программирования мобильных роботов для решения типовых задач робототехнических соревнований; методами настройки систем управления мобильных роботов для решения типовых задач; методами;</p> <p>– показывает четкие системные знания и представления по дисциплине;</p> <p>дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо |  |  | <p>- понимает основы конструирования технических систем на базе робототехнических конструкторов на платформе Arduino; физические основы функционирования элементов роботов (контроллеров, приводов, датчиков), их характеристики</p> <p>- способен разрабатывать и описывать алгоритмы функционирования роботов; создавать управляющие программы в среде программирования Arduino IDE</p> <p>- применяет основные методы построения и программирования мобильных роботов для решения типовых задач робототехнических соревнований; методами настройки систем управления мобильных роботов для решения типовых задач</p> |

|         |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | - знает основы конструирования технических систем на базе робототехнических конструкторов на платформе Arduino<br>- способен разрабатывать и описывать алгоритмы функционирования роботов<br>- применяет основные методы построения и программирования мобильных роботов для решения типовых задач робототехнических соревнований |
| низкий  | 0 – 40  | неудовлетворительно | Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Управление мобильными роботами» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля               | Примеры типовых заданий                                  |
|------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|      | Устное собеседование по темам занятий | Собеседование на предмет понимания основных разделов тем |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование<br>оценочного<br>средства<br>(контрольно-<br>оценочного<br>мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Шкалы оценивания        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 100-балльная<br>система | Пятибалльная<br>система |
| Устное<br>собеседование                                                              | Обучающийся, в процессе решения проблемной ситуации продемонстрировал глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы; даны рекомендации по использованию данных в будущем для аналогичных ситуаций. | 50 – 60 баллов          | 5                       |
|                                                                                      | Обучающийся, правильно рассуждает и принимает обоснованные верные решения, однако, имеются незначительные неточности, представлен недостаточно полный выбор инструментов (в части обоснования);                                                                                                                 | 35 – 49 баллов          | 4                       |
|                                                                                      | Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения.                                                                                                   | 20 – 34 баллов          | 3                       |
|                                                                                      | Обучающийся не принимал участие в работе                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 - 19 баллов           | 2                       |

5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной<br>аттестации   | Типовые контрольные задания и иные материалы<br>для проведения промежуточной аттестации:                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зачет:<br>в устной форме по билетам | Билет 1<br>Принципы проектирования роботов;<br>Уровни управления движением человека.<br>Билет 2<br>Приводы роботов<br>Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях<br>Билет 3<br>Технологические комплексы с роботами на основных операциях<br>Рабочие органы манипуляторов |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Билет 4<br>Схема управления движениями человека<br>Способы управления роботом<br>Билет 5<br>Классификация технологических комплексов с роботами<br>Классификация роботов<br>Билет 6<br>Манипуляционные системы<br>Сенсорные системы роботов<br>Билет 7<br>Программное управление роботом<br>Функциональная схема робота |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| Форма промежуточной аттестации      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Шкалы оценивания     |                      |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Зачет:<br>в устной форме по билетам | <i>Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания, активно работает с основной литературой, В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</i> |                      | <i>зачтено</i>       |
|                                     | <i>Обучающийся не знает основных определений, не последователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</i>                                                                                           |                      | <i>не зачтено</i>    |

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля                    | 100-балльная система | Пятибалльная система  |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Текущий контроль:                 |                      |                       |
| - собеседование по разделам       | 0 - 60 баллов        | 2 – 5                 |
| Промежуточная аттестация<br>зачет | 0 - 40 баллов        | зачтено<br>не зачтено |
| <b>Итого за семестр</b><br>зачет  | 0 - 100 баллов       |                       |

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

| 100-балльная система | пятибалльная система    |            |
|----------------------|-------------------------|------------|
|                      | зачет с оценкой/экзамен | зачет      |
| 85 – 100 баллов      | отлично                 | зачтено    |
| 65 – 84 баллов       | хорошо                  |            |
| 41 – 64 баллов       | удовлетворительно       |            |
| 0 – 40 баллов        | неудовлетворительно     | не зачтено |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- применение электронного обучения;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды:

технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение *дисциплины/модуля* при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1</b>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |
| 1806 аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                                               | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор                       |
| 1801, 1803 аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций                                                      | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– 10 персональных компьютеров,                 |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b> | <b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b> |
|                                                                                                                                                                             | – 5 роботов VoltBro TurtleBro                                                                                                                                                     |
| <b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>                                                                                                                     | <b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>                                                                                                              |
| читальный зал библиотеки:                                                                                                                                                   | – компьютерная техника;<br>подключение к сети «Интернет»                                                                                                                          |

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| <b>Необходимое оборудование</b>                                                            | <b>Параметры</b>                | <b>Технические требования</b>                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер                     | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
|                                                                                            | Операционная система            | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux                        |
|                                                                                            | Веб-камера                      | 640x480, 15 кадров/с                                                                                   |
|                                                                                            | Микрофон                        | любой                                                                                                  |
|                                                                                            | Динамики (колонки или наушники) | любые                                                                                                  |
|                                                                                            | Сеть (интернет)                 | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с                                                                |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

| №<br>п/п                                                        | Автор(ы)                                               | Наименование издания                                                                               | Вид издания<br>(учебник, УП,<br>МП и др.) | Издательство           | Год<br>издания | Адрес сайта ЭБС<br>или электронного ресурса<br>(заполняется для изданий в<br>электронном виде)                                  | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке<br>Университета |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания       |                                                        |                                                                                                    |                                           |                        |                |                                                                                                                                 |                                                           |
| 1                                                               | В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов | Автоматические системы транспортных средств                                                        | Учебник                                   | М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М | 2015           | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486415">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486415</a>                     |                                                           |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания |                                                        |                                                                                                    |                                           |                        |                |                                                                                                                                 |                                                           |
| 1                                                               | Барсуков А.П.                                          | Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем | Электронный ресурс                        | П. - М. : ДМК Пресс    | 2008           | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747154.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747154.html</a> |                                                           |

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>                                                           |
| 2.   | «Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<br><a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>                        |
| 3.   | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com»<br><a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a> |

11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение               | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1.   | <i>Windows 10 Pro, MS Office 2019</i> | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |
| 2.   | <i>Arduino IDE</i>                    | Свободно распространяемое                                      |
| 3.   | <i>Robot Operation System</i>         | Свободное распространяемое                                     |
| 4.   | ...                                   |                                                                |
| 5.   | ...                                   | ...                                                            |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| <b>№ пп</b> | <b>год<br/>обновления<br/>РПД</b> | <b>характер изменений/обновлений<br/>с указанием раздела</b> | <b>номер протокола<br/>и дата заседания<br/>кафедры</b> |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |