

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Основы робототехники
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 44.03.01_2022_653-ЗФ.plx
44.03.01 Педагогическое образование
Цифровые технологии в физико-математическом образовании

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 30
самостоятельная работа 73,4
часов на контроль 3,85

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 4 | | Итого | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторные | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Консультации (для студента) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Итого ауд. | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Контактная работа | 30,75 | 30,75 | 30,75 | 30,75 |
| Сам. работа | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 |
| Часы на контроль | 3,85 | 3,85 | 3,85 | 3,85 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Ваулин Д. А.



Рабочая программа дисциплины
Основы робототехники

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | <p>Цели: • Ознакомить студентов с основными понятиями робототехники;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Показать, каким образом, используя робототехнические проекты, можно развить у детей интерес к техническому творчеству и желание овладеть инженерными специальностями; • Показать междисциплинарность робототехники и взаимосвязь различных наук (математики, физики, химии, механики, информатики) при работе над робототехническими проектами; • Показать роль программирования и программного обеспечения при создании и управлении роботами. |
| 1.2 | <p>Задачи: • Обрисовать круг задач, стоящий перед разработчиками механических и программных модулей робототехнических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дать возможность получить практические навыки при работе с прототипами мехатронных, сенсорных и программных модулей робототехнических систем; • Показать взаимосвязь различных изучаемых в школе и университете дисциплин с робототехническими проектами; • Показать современный уровень технологий, используемых при создании робототехнических систем; • Показать роль коллективного творчества при работе над робототехническими проектами; • Дать возможность проявить техническое творчество при создании фрагментов прототипов робототехнических систем. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|--|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Основы микроэлектроники |
| 2.1.2 | Математические основы компьютерных технологий |
| 2.1.3 | Программирование |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Цифровые образовательные системы и комплексы |
| 2.2.2 | Проектная деятельность |
| 2.2.3 | Проектная деятельность в образовании |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | |
| умеет анализировать поставленную задачу, выделять ее составляющие | |
| ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | |
| умеет находить способы решения поставленной задачи | |
| ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | |
| умеет выбирать наилучшее решение для поставленной задачи в случае наличия нескольких способов решения | |
| ПК-1: Способен сформировать мотивацию к обучению через организацию внеурочной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области | |
| ИД-1.ПК-1: Обладает специальными знаниями и умениями в предметной области | |
| имеет представление о задачах, стоящих перед разработчиками механических и программных модулей робототехнических систем; | |
| имеет представление о взаимосвязи различных изучаемых в школе и университете дисциплин с робототехническими проектами; | |
| имеет представление о современном уровне технологий, используемых при создании робототехнических систем; | |
| ПК-2: Способен к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях с использованием технологий, отражающих специфику предметной области | |
| ИД-2.ПК-2: Умеет организовать образовательный процесс, самостоятельную работу обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования | |
| имеет представление об организации индивидуальной и коллективной работы учащихся над созданием робототехнических прототипов; | |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|---|---------------|------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Робототехника; история развития, основные понятия, современные задачи и методы их решения /Лек/ | 4 | 2 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.2 | Аппаратные средства робототехнических устройств. Основные блоки и модули, используемые при создании роботов /Лек/ | 4 | 2 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 2 | |
| 1.3 | Математическое обеспечение робототехнических систем. Алгоритмы и программы для управления роботами /Лек/ | 4 | 2 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 2. Лабораторная работа | | | | | | |
| 2.1 | Исследование шагового двигателя /Лаб/ | 4 | 4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.2 | Исследование коллекторного двигателя /Лаб/ | 4 | 4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.3 | Исследование серводвигателя /Лаб/ | 4 | 4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.4 | Исследование оптических датчиков и датчиков освещенности /Лаб/ | 4 | 4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.5 | Разработка системы управления движением мехатронного устройства без обратной связи /Лаб/ | 4 | 4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.6 | Разработка системы управления движением по полосе /Лаб/ | 4 | 4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | |
| 3.1 | Робототехника; история развития, основные понятия, современные задачи и методы их решения /Ср/ | 4 | 33,4 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|------|---|---------------|---|--|
| 3.2 | Аппаратные средства робототехнических устройств. Основные блоки и модули, используемые при создании роботов /Ср/ | 4 | 20 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 3.3 | Математическое обеспечение робототехнических систем. Алгоритмы и программы для управления роботами /Ср/ | 4 | 20 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| Раздел 4. Консультации | | | | | | | |
| 4.1 | Консультация по дисциплине /Конс/ | 4 | 0,6 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | | 0 | |
| Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт) | | | | | | | |
| 5.1 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 4 | 3,85 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | | 0 | |
| 5.2 | Контактная работа /КСРАтт/ | 4 | 0,15 | ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 | | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Основы робототехники.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к экзамену, тестов, коллоквиумов, индивидуальных заданий и контрольных работ.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы письменных работ по данному предмету не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Первое упоминание о роботах в истории. Голем. Механические игрушки часовых мастеров.
2. К. Чапек; Р.У.Р и первое использование слова робот.
3. Перечислить и охарактеризовать три закона робототехники А.Азимова.
4. Системы управления, кибернетика и робототехника; робототехника как часть информатики.
5. Связь робототехники с искусственным интеллектом.
6. История создания роботов в XX веке.
7. Цели, задачи и типовые конструкции промышленных роботов
8. Роботы и медицинские технологии. Роботы-хирурги и нанороботы для доставки лекарств поврежденным участкам внутренних органов.
9. Боевые роботы, роботы - саперы, роботы разведчики; летающие роботы, роботы-насекомые, транспортные роботы для подвозки боеприпасов; робототехнические войска.
10. Роботы и строительные технологии; Микро и макро 3D принтеры. Роботы-сварщики, роботы для проверки трубопроводов. Роботы - землекопы
11. Роботы в освоении космоса. Роботы и автоматические космические станции.
12. Роботы-друзья и помощники человека.
13. Структура робототехнических систем.
14. Мехатронные модули. Основные конструкции и способы реализации. Различные типы двигателей и приводов.
15. Модули ориентации в окружающем пространстве. Принципы работы и конструктивные особенности
16. Управляющие модули и системы управления современных роботов.
17. Современная элементная база для создания мобильных роботов.
18. Нанороботы. Будущее робототехники.
19. Междисциплинарность робототехники.

20. Принципы проектирования манипуляторов. Ходячие и ползающие роботы.
21. Энергетические системы и элементы питания мобильных роботов.
22. Сенсорные устройства и датчики для роботов.
23. Системы ориентации в окружающем пространстве. Системы локального и глобального позиционирования.
24. Аппаратная и программная реализация систем технического зрения.
25. Роль программного обеспечения в управлении робототехническими системами.
26. Программы искусственного интеллекта.
27. Нейронные сети и робототехника.
28. Программы распознавания речи и изображений. Автоматические переводчики.
29. Роль искусственного интеллекта и экспертных систем в робототехнике.
30. Аспекты «психологии поведения» роботов.
31. Робототехника и разработка систем коллективного управления. Математические основы систем принятия решений.
32. Типы шаговых двигателей и принцип их работы. Различные шаговые последовательности.
32. Типы коллекторных двигателей и принципы их работы. Способы управления коллекторными двигателями. Широтно-импульсная модуляция.
33. Типы серводвигателей и принципы их работы.
34. Принципы работы и типы оптических датчиков, начиная от простых фоторезисторов и фотодиодов и заканчивая ПЗС матрицами.
35. Способы борьбы с помехами при использовании оптических датчиков.
36. Самодельные роботы; Конструкторы роботов; детское техническое творчество.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (повышенный уровень): выставляется студенту, если продемонстрировано глубокое и прочное усвоение материала, т.е. последовательно, грамотно и логически стройно изложен ответ на оба теоретических вопросов.
- оценка «хорошо» (пороговый уровень): выставляется студенту, если продемонстрировано достаточно полное усвоение материала, т.е. показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе,
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрировано общее знание материала, т.е. в ответе на теоретические вопросы студент допускает ошибки, ответ неполный, затрудняется в формулировке дефиниций соответствующих терминов, однако может привести пример; в большинстве примеров практической части допускает ошибки, которые исправляет при помощи наводящих вопросов преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» (уровень не сформирован): выставляется студенту, если продемонстрировано не знание материала, не владение понятийным аппаратом, т.е. при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Студент не владеет теоретическими сведениями по указанным вопросам, затрудняется в приведении примеров, большая часть практического умения выполнена неверно, студент затрудняется

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|----------------------------|---|---|---|
| Л1.1 | Никитина Т.В. | Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников: учебное пособие | Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014 | http://www.iprbookshop.ru/31920.html |
| Л1.2 | Киселёв М.М., Киселёв М.М. | Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов: учебное пособие | Москва: СОЛОН-Пресс, 2017 | http://www.iprbookshop.ru/80564.html |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--------------------------------|---|---|---|
| Л2.1 | Пономарева Ю.С., Шемелова Т.В. | Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3: учебно - методическое пособие | Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016 | http://www.iprbookshop.ru/54361.html |

| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | |
|--|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.2 | MS Office |
| 6.3.1.3 | MS WINDOWS |
| 6.3.1.4 | NVDA |
| 6.3.1.5 | Яндекс.Браузер |
| 6.3.1.6 | LibreOffice |
| 6.3.1.7 | КуМир |
| 6.3.1.8 | Moodle |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | |
| 6.3.2.1 | Электронно-библиотечная система IPRbooks |

| 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | | |
|--------------------------------------|----------------|--|
| | кейс-метод | |
| | метод проектов | |

| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | |
|---|--|---|
| Номер аудитории | Назначение | Основное оснащение |
| 105 Б1 | Лаборатория электроники, измерительной и микроконтроллерной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Генератор сигналов произвольной формы АК ИП-3410/1 – 1 шт. Осциллограф смешанных сигналов АК ИП-4130/1 – 1 шт. Осциллографы цифровые запоминающий АК ИП- 4115/1А – 10 шт. USB осциллографы, спектроанализатор, генератор АК ИП-4107/1 – 2 шт. Регулируемые источники питания 36В 3А АК ИП-1102 – 12 шт. Паяльные станции АТ936b – 12 шт. Измеритель иммитанса АК ИП-6101 – 1 шт. Мультиметры цифровые АРРА 73 – 12 шт. Ноутбуки Lenovo – 13 шт. Генераторы сигналов специальной формы SFG-71003 – 6 шт. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). |
| 209 Б1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет |
| 200 Б1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет |

| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|--|
| <p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> |

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подтверждаются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его

непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Вопросы к зачету

1. Первое упоминание о роботах в истории. Голем. Механические игрушки часовых мастеров.
2. К. Чапек; Р.У.Р и первое использование слова Робот.
3. Перечислить и охарактеризовать три закона робототехники А.Азимова.
4. Системы управления, кибернетика и робототехника; робототехника как часть информатики.
5. Связь робототехники с искусственным интеллектом.
6. История создания роботов в XX веке.
7. Цели, задачи и типовые конструкции промышленных роботов
8. Роботы и медицинские технологии. Роботы-хирурги и нанороботы для доставки лекарств поврежденным участкам внутренних органов.
9. Боевые роботы, роботы - саперы, роботы разведчики; летающие роботы, роботы-насекомые, транспортные роботы для подвозки боеприпасов; робототехнические войска.
10. Роботы и строительные технологии; Микро и макро 3D принтеры. Роботы-сварщики, роботы для проверки трубопроводов. Роботы - землекопы
11. Роботы в освоении космоса. Роботы и автоматические космические станции.
12. Роботы-друзья и помощники человека.
13. Структура робототехнических систем.
14. Мехатронные модули. Основные конструкции и способы реализации. Различные типы двигателей и приводов.
15. Модули ориентации в окружающем пространстве. Принципы работы и конструктивные особенности
16. Управляющие модули и системы управления современных роботов.
17. Современная элементная база для создания мобильных роботов
18. Нанороботы. Будущее робототехники.
19. Междисциплинарность робототехники.
20. Принципы проектирования манипуляторов. Ходячие и ползающие роботы.
21. Энергетические системы и элементы питания мобильных роботов.
22. Сенсорные устройства и датчики для роботов.
23. Системы ориентации в окружающем пространстве. Системы локального и глобального позиционирования.
24. Аппаратная и программная реализация систем технического зрения
25. Роль программного обеспечения в управлении робототехническими системами.
26. Программы искусственного интеллекта.
27. Нейронные сети и робототехника.
28. Программы распознавания речи и изображений. Автоматические переводчики.
29. Роль искусственного интеллекта и экспертных систем в робототехнике.
30. Аспекты «психологии поведения» роботов.
31. Робототехника и разработка систем коллективного управления. Математические основы систем принятия решений.
32. Типы шаговых двигателей и принцип их работы. Различные шаговые последовательности.
32. Типы коллекторных двигателей и принципы их работы. Способы управления коллекторными двигателями. Широтно-импульсная модуляция.
33. Типы серводвигателей и принципы их работы.
34. Принципы работы и типы оптических датчиков, начиная от простых фоторезисторов и фотодиодов и заканчивая ПЗС матрицами.
35. Способы борьбы с помехами при использовании оптических датчиков.
36. Самодельные роботы; Конструкторы роботов; детское техническое творчество

Перечень компетенции, проверяемые на зачете:

ИД-1УК-1, ИД-2УК-1, ИД-3УК-1, ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-2

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** (повышенный уровень): выставляется студенту, если продемонстрировано глубокое и прочное усвоение материала, т.е. последовательно, грамотно и логически стройно изложен ответ на оба теоретических вопросов.

- оценка **«хорошо»** (пороговый уровень): выставляется студенту, если продемонстрировано достаточно полное усвоение материала, т.е. показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе,

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если продемонстрировано общее знание материала, т.е. в ответе на теоретические вопросы студент допускает ошибки, ответ неполный, затрудняется в формулировке дефиниций соответствующих терминов, однако может привести пример; в большинстве примеров практической части допускает ошибки, которые исправляет при помощи наводящих вопросов преподавателя;

- оценка **«неудовлетворительно»** (уровень не сформирован): выставляется студенту, если продемонстрировано не знание материала, не владение понятийным аппаратом, т.е. при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Студент не владеет теоретическими сведениями по указанным вопросам, затрудняется в приведении примеров, большая часть практического умения выполнена неверно, студент затрудняется в исправлении ошибок.

Вопросы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

1. Типы шаговых двигателей и принцип их работы.
2. Схемы, управляющие шаговым двигателем (аппаратный модуль).

Лабораторная работа № 2

1. Типы коллекторных двигателей и принципы их работы. Исследование способов управления коллекторными двигателями.
2. Описание принципов управления, в основе которого лежит широтно-импульсная модуляция.
3. Схема драйвера коллекторного двигателя.

Лабораторная работа № 3

1. Изучение типов серводвигателей и принципы их работы.
2. Схема управления серводвигателем.
3. Изучение принципов работы и типы оптических датчиков, начиная от простых фоторезисторов и фотодиодов и заканчивая ПЗС матрицами.

Лабораторная работа № 4 .

1. Исследование принципов подключения простейших оптических датчиков к устройству управления.
2. Исследование способов борьбы с помехами при использовании оптических датчиков.
3. Реализация при помощи оптических датчиков систем измерения скорости движения мехатронного устройства на заданном промежутке полигона

Лабораторная работа № 5. Разработка системы управления движением мехатронного устройства без обратной связи

Выбрать мехатронную платформу. Выбрать тип программного обеспечения. Выбрать устройство управления. Написать и отладить программу. Испытать систему управления

Лабораторная работа № 6. Разработка системы управления движением по полосе

Выбрать мехатронную платформу. Выбрать тип программного обеспечения. Выбрать устройство управления. Собрать схему обратной связи (детектор полосы). Написать и отладить программу. Испытать систему управления. Исследовать зависимость скорости движения объекта от алгоритма обработки сигнала обратной связи и алгоритма управления

Лабораторная работа № 7. Разработка системы управления движением по лабиринту

Выбрать мехатронную платформу. Выбрать тип программного обеспечения. Выбрать устройство управления. Выбрать датчик препятствия и собрать схему обратной связи - детектор стен лабиринта. Разработать алгоритм движения по лабиринту. Написать и отладить программу. Испытать систему управления. Провести соревнования по скорости прохождения лабиринта.

Критерии оценки:

| Критерии | Уровень |
|--|---|
| Студент продемонстрировал глубокое понимание и прочные знания при ответах на все вопросы лабораторных работ. | «зачтено», повышенный уровень |
| Студент продемонстрировал базовые знания с незначительными недочетами при ответах на все вопросы лабораторной работы | «зачтено», пороговый уровень |
| Представлены ответы менее чем на 60% вопросов по лабораторной работе. | «не зачтено», уровень не сформирован |

Комплект заданий контрольной работы

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из скольких блоков состоит ваша программа?
- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. *Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

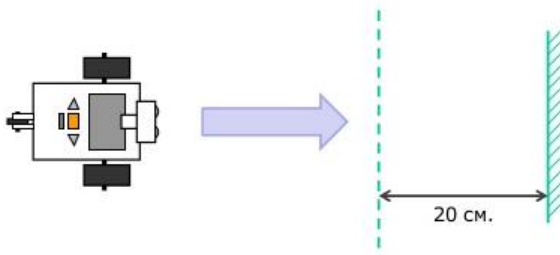
- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

4. *Управление звуком.*

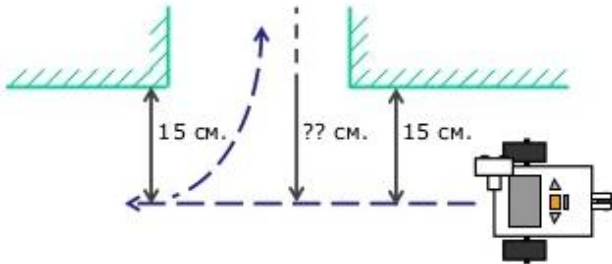
- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

5. *Робот обнаруживает препятствие.*

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.



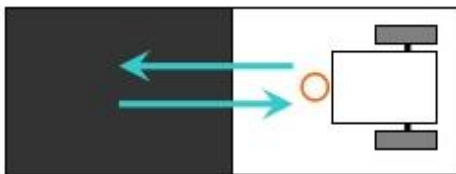
6. Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



7. Черно-белое движение.

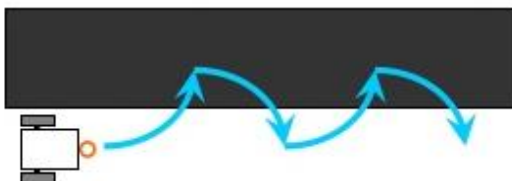
Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.



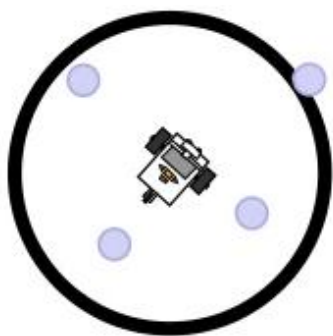
8. Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.



9. Робот-уборщик.

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.



10. Красный цвет – дороги нет.

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.



Критерии оценки:

| Критерии | Оценка (баллы по МРС), уровень |
|---|--|
| Задание выполнено без ошибок, студент продемонстрировал знание теоретического материала и способность применить его на практике. | «отлично», 84-100%, повышенный уровень |
| Задание выполнено, но студент допускает не более двух ошибок в каждом задании. Если оценивается задание отдельно, также допускается не более двух ошибок. | «хорошо», 66-83%, пороговый уровень |
| Задание выполнено, но допущено 2-3 ошибки. | «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень |
| Задание не выполнено, допущено четыре и более ошибок. | «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован |

Комплект вопросов для тестирования

1. Выберите правильное определение робота:

Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека.

Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.

Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме.

Системы климат-контроля

2. Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум?

Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева

Датчик движения, датчик света и видеокамера

3. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?

Квалификация пользователя

Напряжение в цепи

Квалификация программиста

Формат данных, передаваемых с датчиков

4. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?

Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов

Низкая квалификация сотрудников

Использование необычных инструментов

5. Что помогло бы улучшить грузоподъемность рабочих на заводе?

РРА

Роверы

Манипуляторы

Экзоскелеты

6. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?

Система датчиков

Исполняющее устройство

Алгоритм

7. Что помогает новому роботу-пылесосу в построении карты?

База данных с расположением комнат и препятствий

Заполненный граф на основе данных всех роботов-пылесосов

Построение графов при непосредственном прохождении комнат

GPS

8. У вас есть робот-манипулятор, задача которого — раскладывать в хранилище бумажные документы. Хранилище состоит из двух комнат. Чем должен обладать новый робот, чтобы успешно выполнять работу?

Датчик цвета и система питания на солнечной энергии
Система перемещения и шарнир, позволяющий перемещать рычаг манипулятора по трем осям

9. Что сегодня не умеют делать роботы в сфере подбора сотрудников?

Отбирать резюме по нужным критериям
Искать и нанимать топ-менеджеров
Отвечать на вопросы кандидатов

10. Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?

Исследования вулканов и поверхности морского дна
Выращивание семян на космической станции
Заполнение и обработка данных из заявлений
Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного

11. Кто впервые в печати использовал слово "роботика"?

Айзек Азимов
Йозев
Карел Чапек

Критерии оценки

«Зачтено» – выполнение верно более 60% заданий.

«Не зачтено» – выполнение 60% и менее заданий верно.