

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

МОДУЛЬ АППАРАТНОГО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Робототехника и мехатроника рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | Автоматики и компьютерных систем |
| Учебный план | b090304-ПОСВТ-22-2.plx 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ |

| | |
|-------------------------|-----|
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе: | |
| аудиторные занятия | 64 |
| самостоятельная работа | 53 |
| часов на контроль | 27 |

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 17 3/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 32 | 32 | 32 | 32 |
| В том числе инт. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Сам. работа | 53 | 53 | 53 | 53 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Запевалов А.В.

Рабочая программа дисциплины

Робототехника и мехатроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой Запевалов А.В. к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Основные цели преподавания дисциплины: |
| 1.2 | – формирование компетенции ОПК-5, в части ОПК-5.1 - способен выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем, в области робототехники и мехатроники; |
| 1.3 | – формирование компетенции ПК-12, в части ПК-12.3 - способен создавать описания алгоритмов компонентов, включая методы и схемы, в области робототехники и мехатроники. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Программирование и основы алгоритмизации |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Системы управления мехатронными комплексами |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-12.3: Создает описания алгоритмов компонентов, включая методы и схемы****ОПК-5.1: Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | - Тенденции развития робототехники (ОПК-5.1). |
| 3.1.2 | - Структуру робототехнических и мехатронных систем, основные принципы построения роботов и принципы управления роботами, принципы функционирования роботов (ОПК-5.1). |
| 3.1.3 | - Этапы разработки алгоритмического и программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем (ПК -12.3). |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | - Осуществлять сравнительный анализ и аргументированный выбор компонентов робототехнических систем (ОПК-5.1). |
| 3.2.2 | - Конфигурировать и программировать роботы для решения поставленных задач (ОПК-5.1). |
| 3.2.3 | - Создавать программы, подпрограммы и программные модули управления роботами (ПК-12.3). |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | - Навыками проектирования, программирования, инсталляции программного и аппаратного обеспечений компонентов робототехнических систем (ОПК-5.1). |
| 3.3.2 | - Навыками и приемами разработки компонентов программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем (ПК-12.3). |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Примечание |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------|---------------------------------------------------|------------|
| | Раздел 1. Введение. Основные понятия, принципы построения и область применения робототехнических (РТС) и мехатронных систем (МС). | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия. РТС и МС - как представители сложных систем. Классификация РТС. Область применения, типовые принципы организации и функционирования РТС и МС. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | |

| | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|-------------------------------------------------------|--|
| 1.2 | Лабораторная работа 1. «Изучение лабораторного оборудования». Целью лабораторной работы является изучение состава лабораторного оборудования и программной среды, используемой для программирования роботов в лабораторном практикуме. /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторной работы. /Ср/ | 3 | 11 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 2. Исполнительные системы РТС | | | | | | |
| 2.1 | Манипуляторы. Оконечные исполнительные устройства. Приводы. Элементы трансмиссии. Двигатели постоянно тока, серводвигатели, шаговые двигатели. /Лек/ | 3 | 8 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 2.2 | Лабораторная работа 2. «Изучение исполнительных механизмов Mindstorms EV3» Цель: изучить принципы функционирования и функциональные возможности исполнительных механизмов, приводов и элементов трансмиссии компонентов робототехнических комплектов Mindstorms EV3. /Лаб/ | 3 | 10 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 2.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторной работы. /Ср/ | 3 | 10 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 3. Сенсорные системы РТС | | | | | | |
| 3.1 | Первичные преобразователи, классификация.. Датчики препятствия, ультразвуковые, инфракрасные, движения, освещенности. Сенсоры положения. Гироскопы. /Лек/ | 3 | 8 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 3.2 | Лабораторная работа 3. «Изучение сенсорных систем робототехнических комплектов Mindstorms EV3» Цель: изучить принципы функционирования и функциональные особенности сенсорных систем робототехнических комплектов Mindstorms EV3. /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 3.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторной работы. /Ср/ | 3 | 10 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 4. Информационно-управляющие системы РТС | | | | | | |
| 4.1 | Принципы организации информационно-управляющих систем РТС. Структура ПО. Процедуры программирования. Организация подпрограмм. Задачи и методы отладки и тестирования программ. /Лек/ | 3 | 8 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 4.2 | Лабораторная работа 4.«Изучение программного обеспечения и системы управления робототехническими комплектами Mindstorms EV3» Цель: изучить особенности организации системы управления и особенности сред программирования робототехнических комплектов Mindstorms EV3. /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | Защита лабораторной работы. Контрольная работа. |
| 4.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторной работы. /Ср/ | 3 | 10 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 5. Проектирование РТС | | | | | | |
| 5.1 | Постановка задачи на проектирование РТС. Основные этапы и стадии проектирования и разработки РТС. Формирование перечня подсистем и реализация подсистем РТС. Настройка аппаратной части РТС. Настройка программного обеспечения РТС. Сопряжение аппаратного и программного обеспечения. Типичные виды сбоя РТС. /Лек/ | 3 | 6 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 5.2 | Лабораторная работа 5. «Создание РТС, на базе комплекта Mindstorms EV3» Цель: создать робота, на базе робототехнического комплекта Mindstorms EV3, реализующего определённое задание. /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 5.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторной работы. /Ср/ | 3 | 12 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 6. Экзамен | | | | | | |
| 6.1 | Экзамен /Экзамен/ | 3 | 27 | ОПК-5.1 ПК-12.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | экзамен с вопросами и практическим заданием |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Л1.1 | Глухов, В. С., Дикой, А. А., Галустов, Р. А., Дикая, И. В. | Основы робототехники: учебное пособие | Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019, электронный ресурс | 1 |

| | | | | |
|------|-----------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|
| Л1.2 | Подураев, Ю. В. | Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие | Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019, электронный ресурс | 1 |
| Л1.3 | Иванов А. А. | Основы робототехники: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс | 1 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Л2.1 | Рыбак Л. А., Гапоненко Е. В., Мамаев Ю. А. | Роботы и робототехнические комплексы: Учебное пособие | Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013, электронный ресурс | 1 |
| Л2.2 | Шигео Хиросэ, Колесниченко Ю. В. | Бионические роботы: Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы | Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2014, электронный ресурс | 1 |
| Л2.3 | Добриборщ Д. Э., Артемов К. А., Чепинский С. А., Бобцов А. А. | Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2019, электронный ресурс | 1 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Л3.1 | 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, электронный ресурс | 1 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | LEGO Mindstorms |
| Э2 | Конструктор Lego Mindstorms EV3 |
| Э3 | Lego Mindstorms (RCX/NXT/EV3) - Обсуждение [Robots] софт, советы и помощь, проекты |
| Э4 | Инструкции LEGO Mindstorms EV3 |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.1 | Операционная система Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/ |
| 6.3.2.2 | КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|