

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
 Ярославской области
 Ярославский градостроительный колледж**

СОГЛАСОВАНО:
 учебно-методической комиссией
 ДТ Кванториум
 Протокол № 18
 от «22» августа 2023 г.



ПРОВЕРЖДАЮ:
 Директор колледжа
 Зуева М.Л.
 от «22» августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
 ПРОГРАММА**

«Промышленная робототехника»

Введено в действие с 14 августа 2023г.

| | |
|--|---------------------------------------|
| Номер экземпляра: _____ Место хранения: _____ | Возраст обучающихся: 12-18 лет |
| | Срок реализации: 36-40 недель |
| | Направленность: техническая |
| | Модуль: вводный, углубленный |
| | Объём часов: 144 часа |

г. Ярославль, 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Организация – разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж,
структурное подразделение детский технопарк «Кванториум».

Автор разработки:

Дунаев Евгений Иванович - педагог дополнительного образования,

Протопопова Людмила Андреевна - педагог дополнительного образования,

Исаева Светлана Николаевна – зам.руководителя структурного подразделения -
детский технопарк «Кванториум»,

Иванова Елена Валериевна – методист структурного подразделения - детский
технопарк «Кванториум»,

Митрошина Юлия Владимировна – методист структурного подразделения - детский
технопарк «Кванториум».

Реестр рассылки

| № учтенного экземпляра | Подразделение | Количество копий |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| 1. | Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум» | 1 |
| 2. | Педагог дополнительного образования | 1 |

| | |
|-----------|---|
| Размещено | Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО |
|-----------|---|

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| 1. Пояснительная записка | 4 |
| 1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы | 4 |
| 1.2 Направленность программы | 5 |
| 1.3 Цель и задачи программы | 5 |
| 1.4 Актуальность, новизна и значимость программы | 6 |
| 1.5 Отличительные особенности программы | 7 |
| 1.6 Категория обучающихся | 7 |
| 1.7 Условия и сроки реализации программы | 7 |
| 1.8 Примерный календарный учебный график | 7 |
| 1.9 Планируемые результаты программы | 7 |
| 2. Учебно-тематический план | 10 |
| 2.1 Вводный модуль | 10 |
| 2.2 Углубленный модуль | 10 |
| 3. Содержание программы | 12 |
| 4. Организационно-педагогические условия реализации программы | 17 |
| 4.1 Методическое обеспечение программы | 17 |
| 4.2 Материально-техническое обеспечение программы | 18 |
| 4.3 Кадровое обеспечение программы | 22 |
| 4.4 Организация воспитательной работы и реализация мероприятий | 23 |
| 5. Список литературы и иных источников | 25 |
| 6. Приложение 1 | 27 |
| 7. Приложение 2 | 29 |

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей";
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 364820 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Постановление правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 21.12.2022 № 01-05/1228 «Об утверждении программы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже;
- Рабочей программы воспитания детского технопарка «Кванториум» на 2023-2024 учебный год.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи образовательной программы

Цель – формирование технических и инженерных компетенций, профориентация в области промышленной робототехники.

Задачи:

Обучения:

- познакомить с историей становления робототехники, ее влияния на общественную жизнь;
- познакомить с терминологией, применяемой при описании и создании инженерных и робототехнических систем;
- познакомить со способами и методами автоматизации и роботизации промышленных процессов;
- познакомить с физическими явлениями, связанными с электротехникой;
- познакомить со способами проектной, исследовательской, научной деятельности;
- обучить основам и принципам проектирования и конструирования робототехнических устройств;
- обучить основам работы в команде, возможным ролям и инструментам командной работы;
- обучить основам механики и конструирования;
- обучить предметным компетенциям в сфере робототехники, в т.ч. промышленной робототехники;
- обучить методам поиска решения изобретательских, творческих задач;
- создать условия для изучения основ программирования в различных средах программирования.

Развития:

- создать условия для развития гибких навыков (soft-skills): коммуникабельности, креативности, инициативности, стремления к самообразованию и т.д.;

- способствовать развитию навыков использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления технологических устройств;
- способствовать развитию критического и нестандартного мышления;
- способствовать развитию мотивации у обучающихся к участию в соревнованиях;
- способствовать развитию умений, необходимых для грамотного поиска информации (анализ, сравнение, сопоставление, обособление, синтез);
- стимулировать познавательную активность обучающихся, посредством включения их в различные виды практической деятельности.

Воспитания:

- создать условия для вовлечения в воспитательный процесс участников образовательных отношений на принципах сотрудничества и взаимоуважения;
- подготовить к самостоятельному труду и творчеству;
- создать условия для социализации и саморазвития личности обучающегося;
- воспитать соревновательную этику, положительное отношение к соперникам и организаторам;
- развить чувство патриотизма, уважения к закону и правопорядку, формировать активную гражданскую позицию, основанную на традиционных духовных и нравственных ценностях российского общества.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широкая и не перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение обучающихся в проектную, исследовательскую и соревновательную деятельности.

Программа «Промышленная робототехника» воплощает идею по созданию благоприятных условий для работы с робототехническими наборами и компонентами различного уровня сложности.

В рамках курса обучающиеся смогут сформировать ключевые аналитические, математические и конструкторские навыки необходимые для дальнейшего саморазвития в сфере промышленной робототехники.

1.5 Отличительные особенности образовательной программы

К отличительным особенностям настоящей программы относятся модульная и кейсовая система обучения, развитие hard и soft компетенций.

1.6 Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (5-11 классы). Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации образовательной программы.

К занятиям допускаются дети без специального отбора.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 14 человек.

Форма обучения – очная, очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. При очной форме обучения: 2 раза в неделю по 2 академических часа (по 30-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом. При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) в виде онлайн-конференции или перечня заданий в интернет-группе. При использовании очно-заочной формы обучения не менее трети объема аудиторных часов должно быть реализовано в очной форме, остальные - заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год – 144 часа, в неделю – 4 часа. Продолжительность учебного года – 36 недель, в том числе: вводный модуль – 72 часа; углубленный модуль – 72 часа.

Занятия проводятся в кабинете Промробо-квантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8 Примерный календарный учебный график

График формируется после утверждения расписания.

1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса

Планируемые результаты вводного модуля:

- знание правил безопасного использования компьютерной техники, робототехнических наборов, манипуляторов, инструментов и специального оборудования;
- знание сути терминов «автоматизация», «автоматика», «роботизация», «манипулятор», «звено», «сочленение», «система управления», «гибкое производство», «бережливое производство» и т.д.;
- знание основных принципов, методов и инструментов автоматизации;
- знание начальных языков программирования: блочное программирование, Scratch, C++
- знание методов и правил сборки, регулировки и настройки различных автоматизированных устройств, применяемых на производстве;
- знание приёмов работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области электроники и робототехники;
- умение разрабатывать системы начальной сложности с использованием робототехнических элементов;
- умение разрабатывать логику и алгоритмы передвижения транспортировочных роботов;
- осознание глобальных тенденций роботизации в РФ;
- осознание ценности информации и ее обработки, передачи и хранения;
- осознание особенностей патриотической, гражданской позиции в жизни;
- осознание готовности к продолжению обучения;
- понимание возможностей участия семьи и наставников в мероприятиях Кванториума.

Планируемые результаты углубленного модуля

- знание методов поиска решения изобретательских, творческих задач;
- владение технологиями публичного выступления;
- владение компетенциями начального программирования автоматизированных устройств с использованием специализированных сред и библиотек, в том числе высокоуровневых языков;
- методы и правила сборки, регулировки и настройки промышленного манипулятора;
- владение предметными компетенциями по программированию мобильных технологий;
- умение ставить цели и планировать пути их достижения;

- способность осуществления контроля и управления временем;
- умение решать поставленные задачи и принимать решения;
- владение технологиями развития воображения и мышления в области информационных технологий;
- замотивированность и готовность обучающегося к участию в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня;
- готовность обучающегося к проектной работе;
- владение и демонстрация коммуникативной культуры, культуры сотрудничества, командной работы;
- владение гибкими навыками (soft-skills): коммуникабельность, креативность, инициативность, стремление к самообразованию.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- промежуточная аттестация по окончании модуля;
- контрольные задания по окончании темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- решение кейса;
- презентация и защита проекта;
- опрос.

2. Учебно-тематический план программы «Промышленная робототехника»

2.1 Вводный модуль

| № | Раздел и темы | Количество часов | | | Форма контроля |
|---|------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| | | Теория | Практика | Всего | |
| 1 | Вводное занятие. Терминология. | 3 | 3 | 6 | Опрос |
| 2 | Роботы на производстве | 4 | 24 | 28 | Контрольное задание |
| 3 | Конкурсная робототехника | 2 | 16 | 18 | Внутренние соревнования |
| 4 | Разработка конструкторских решений | 4 | 16 | 20 | Контрольное задание |
| | Итого | 13 | 59 | 72 | |

2.2 Углубленный модуль

| № | Раздел и темы | Количество часов | | | Форма контроля |
|---|---|------------------|----------|-------|---------------------|
| | | Теория | Практика | Всего | |
| 1 | Введение в углубленный модуль. Профессии в робототехнике | 3 | 5 | 8 | Презентация работы |
| 2 | Основы микроконтроллера Arduino | 4 | 10 | 14 | Тест |
| 3 | Мобильные роботы | 2 | 14 | 16 | Контрольное задания |
| 4 | Промышленный манипулятор | 4 | 6 | 10 | Контрольное задание |
| 5 | Проектная деятельность в | 4 | 2 | 6 | Опрос |

| | | | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| | промышленной робототехнике | | | | |
| 6 | Мини-проект | 2 | 14 | 16 | Контрольное задание |
| 7 | Промежуточная аттестация | | 2 | 2 | Контрольное задание |
| Итого | | 19 | 53 | 72 | |

3. Содержание образовательной программы

3.1 Вводный модуль обучения

Тема 1. Вводное занятие. Терминология

Теория

- Правила техники безопасности в Промробо-квантуме;
- Происхождение слова «робот». История робототехники, как науки. Отечественная робототехника. Области применения роботов;
- Три закона робототехники. Автоматизация в промышленности.

Практика

- Опрос «Техника безопасности в Промробо-квантуме»;
- Подготовка презентации на тему: «Достижение отечественной робототехники»;
- Мозговой штурм идей «Как роботизация может повлиять на экономику и социум».

Тема 2. Роботы на производстве

Теория

- Методы автоматизации и роботизации процессов транспортировки и сортировки грузов. Промышленный процесс сортировки грузов на производстве и складских помещениях по различным параметрам: цвет, форма, вес, размер. Принцип организации логистики транспортировочных роботов внутри и вне помещений промышленного назначения.
- Изучение и сравнение конструкций автоматизированных систем (конвейеров, сортировщиков, транспортировщиков, манипуляторов и др.), применяемых на производстве;
- Принципы работы изученных ранее автоматизированных систем. Основные правила размещения, проектирования устройств в промышленном процессе. Частые ошибки при конструировании этих устройств.

Практика

- Командообразование;
- Сборка приводной платформы для транспортировки грузов, ее модернизация и автоматизация (LEGO® MINDSTORMS® Education EV3);
- Конструирование и программирование конвейерной ленты с использованием различных датчиков; Изучение принципа работы датчика цвета, расстояния.
- Проработка различных моделей сортировки, с учетом особенностей продукта;

- Кейс «С чего начинаются кубики?». Создание полноценного промышленного процесса с использованием полученных знаний.

Тема 3. Конкурсная робототехника

Теория

- Знакомство с правилами проведения соревнований. Разбор регламентов и требований соревнований: «Робо-Сумо», «Кегельринг», «Шорт-трек». Просмотр видеороликов;
- Обсуждение и выявление оптимальной конструкции робота для каждого отдельного соревнования. Плюсы и минусы различных конструкторских решений. Просчет рисков;
- Оптимизация и алгоритмизация программного кода для участия в соревнованиях.

Практика

- Работа с соревновательными зонами. «Робо-Сумо», «Кегельринг», «Шорт-трек». Движение по определенной траектории. Отбор эксплуатационных параметров робота на основе сравнения (рабочее пространство, зона сервиса, мобильность и т. д.);
- Тестирование разработанных алгоритмов для участия в соревнованиях;
- Внутренние тренировочные испытания. Проведение упрощенных соревнований среди обучающихся одной группы.

Тема 4. Разработка конструкторских решений

Теория

- Основы командной работы. Правила организации грамотного распределения ролей и работы среди участников команды. Командное взаимодействие, оценка результатов и лидерство.
- Особенности работы с робототехническим конструктором «MakeBlock» и его программным обеспечением. Изучение программного обеспечения MBlock, принципа работы основных и дополнительных устройств для перемещения, анализа окружающей среды.
- Особенности работы с робототехническим конструктором «VEX IQ» и его программным обеспечением. Изучение программного обеспечения MBlock, принципа работы основных и дополнительных устройств для перемещения, анализа окружающей среды;

- Особенности работы с робототехническим конструктором «VEX V5» и его программным обеспечением. Изучение программного обеспечения MBlock, принципа работы основных и дополнительных устройств для перемещения, анализа окружающей среды;
- Основы механики и конструирования. Изучение основных явлений кинематики (элементы перемещения, взаимодействие и параллельная работы моторов и сервоприводов), статики (точка опоры, прочность), динамики (баланс, ускорение, торможение, инерция).

Практика

- Выбор подходящего робототехнического конструктора, исходя из индивидуальных предпочтений обучающегося;
- Кейс «Разведывательный дрон». Сборка роботов для решения различных проблемных ситуаций.

3.2. Углубленный модуль

Тема 1. Введение в углубленный модуль. Профессии в робототехнике

Теория

- Обзор программы и форм контроля;
- Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании.

Противопожарная безопасность;

- Разбор и анализ рынка труда в сфере информационных технологий и робототехники.

Практика

- Поиск и представление информации (презентация, видеоотчет или иная форма) о профессиях в сфере робототехники, о ведущих компаниях региона и Российской Федерации, их продуктах и достижениях.

Тема 2. Основы микроконтроллера Arduino

Теория

- Основы электроники, понятие электричества. Изучения физических явлений, связанных с электричеством: напряжение, сила тока, сопротивление, мощность. Принципиальные схемы, правила пользования ими. Основные законы электричества,

формулы (Закон Ома, последовательное и параллельное соединение, коэффициент усиления транзистора и др.)

- Разбор основных компонентов, необходимых для сборки электрической схемы с использованием Arduino; Понятие о полупроводниках, анод и катод, эффект пробоя. Цветовые обозначения колец на резисторах. Принцип работы транзистора, система «замок» и система «усилитель». Изучения конденсаторов и их возможностей применения в различных электротехнических системах.

- Микроконтроллер Arduino, драйвер, ШИМ;
- Основы программирования в Arduino IDE. Изучение среды программирования Arduino IDE, язык программирования, подключение и использование сторонних библиотек.

Практика

- Сборка простейших электротехнических схем, работа с методическим материалом образовательного робототехнического набора «Эвольвектор»;
- Проведение основных электротехнических экспериментов с использованием различных компонентов на основе методического материала «Конспект хакера».

Тема 3. Мобильные роботы

Теория

- Изучение основ мобильной робототехники. Различные способы перемещения роботов, сервопривод, трансмиссия. Энкодер, принцип его работы. Программирование мобильных роботов.

Практика

- Кейс «Как тележку назовешь, так она и покатиться». Сборка мобильных платформ для выполнения различных задач, с использованием ранее изученного робототехнического оборудования.

Тема 4. Промышленный манипулятор

Теория

- Системы координат вращения звеньев;
- Способы соединения звеньев;
- Системы управления манипуляторами;
- Виды манипуляторов;

- Особенности работы манипуляторов.

Практика

- Сборка и программирование прототипа промышленного манипулятора для выполнения различных производственных задач.

Тема 5. Проектная деятельность в промышленной робототехнике

Теория

- Актуальные направления развития робототехники;
- Последние достижения робототехники;
- Передовые и устаревшие технологии, применяемые в робототехнике;
- Возможности применения искусственного интеллекта и нейросетей в робототехнике;
- Изучение проектов прошлых лет.

Практика

- Генерация идей проектов и обсуждение возможностей их реализации.

Тема 6. Мини-проект

Теория

- Обсуждение темы итоговой работы по созданию автономного робота;
- Командообразование и обсуждение проектов;
- Обсуждение технической документации проектов.

Практика

- Генерация идей с использованием различных инструментов (мозговой штурм, круги Эйлера и др.);
- Распределение задач, ролей в команде проекта;
- Планирование проекта;
- **Кейс «Разбор полетов».** Проектирование и создание автономного робота: отбор инструментов, разработка алгоритмов, сборка и тестирование механизма.

Тема 7. Промежуточная аттестация

Практика

- Презентация итоговой работы;
- Рефлексия;
- Подведение итогов года.

4. Организационно-педагогические условия

4.1. Методическое обеспечение программы

Основная форма обучения – очная, очно-заочная, с применением дистанционных технологий.

Формы организации занятий: практическая работа, комбинированные, защита проектов, соревнования и другие.

Педагогические технологии: проектное обучение, интерактивное обучение, индивидуальные образовательные траектории.

Используемые методы, приемы: упражнения, практические, поисковые, эвристические, проблемное обучение, техническое задание, самостоятельная работа, диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Для занятий используются дидактические материалы (схемы, шаблоны, эскизы, чертежи, инструкции, лабораторные работы и т.п.).

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации – выполнение контрольного задания.

Критерии оценки контрольного задания:

- продуманность идеи;
- реализация и степень завершенности;
- возможность практического применения;
- презентация, описание, выступление;
- креативность идеи;
- техническая аккуратность и эстетика.

Мониторинг образовательных результатов

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля или дисциплины развивающего блока. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования Промробо-квантума входят учебные робототехнические комплексы на основе промышленных манипуляционных роботов и оборудование:

45544 Образовательное решение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

45560 Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

45506 Датчик цвета EV3.

45504 Ультразвуковой датчик EV3.

45544 Образовательное решение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Дополнительный набор для конструирования роботов из пластика для соревнования.

Набор для конструирования образовательных моделей промышленных и мобильных роботов.

Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов.

Набор для конструирования моделей промышленных робототехнических комплексов.

Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов.

Ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов.

Набор для конструирования мехатронных моделей промышленных роботов.

Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем.

Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных робототехнических систем со сложной кинематикой, манипуляционных и андройдных роботов.

Образовательный робототехнический комплект для создания автономных систем, набор для соревнований по мобильной робототехнике.

Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем AR-AMR-EDU-02

Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов.

Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с угловой кинематикой. AR-RTK-ML-02

Учебно-лабораторный комплект для разработки манипуляционных роботов с угловой кинематикой.

Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с плоско-параллельной кинематикой AR-RTK-PML-02.

Учебно-лабораторный комплект для разработки манипуляционных роботов с плоско-параллельной кинематикой.

Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота KUKA.

Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с DELTA кинематикой. AR-RTK-DML-02.

Учебно-лабораторный комплект для разработки манипуляционных роботов с дельта кинематикой.

Датчик считывания жестов.

HD Web-камера.

Роутеры.

WI-FI-адаптеры для подключения ноутбуков к высокочастотным Wi-Fi 5ГГц.

Удлинитель usb для подключения web-камер.

Ethernet-кабели для подключения ip-камер к роутеру.

IP-камеры для применения видеозрения удаленно.

Камера объемного зрения для применения технологий объемного зрения.

Учебный комплект начального уровня для проектирования и конструирования роботов RM-УРТК-01.

Учебный комплект продвинутого уровня для проектирования и конструирования шаassi роботов с omni и mecapum кинематикой RM-DMR-EDU-01.

Учебный комплект продвинутого уровня для проектирования и конструирования колесных и гусеничных роботов RM-DMR-EDU-02.

Набор для создания универсальной производственной ячейки с 3D печатью, лазерной и фрезерной гравировкой и резкой.

Расходные материалы:

Набор запасных частей LME 1

Набор запасных частей LME 2

Набор запасных частей LME 3

Набор запасных частей LME 4

Набор запасных частей LME 5

Набор запасных частей LME 6

Набор запасных частей LME 7

Набор запасных частей LME 8

Аккумуляторы AA Аккумулятор NiMH AA 2500 мАч.

Батарейки Крона.

Батарейки CR2032.

Батарейки АА.

Батарейки ААА.

Биполярный транзистор.

Изолента.

Клей для клеевого пистолета.

Клей столярный.

Контроллер Arduino Mega.

Контроллер Arduino Nano.

Контроллер Arduino UNO.

Монтажные платы, печатные.

Набор резисторов.

Набор светодиодов.

Набор электролитических конденсаторов.

Однопереходный транзистор.

Переменный резистор (потенциометр).

Пластик для 3D-принтера PLA.

Припой ПОС-61.

Провода монтажные.

Провода соединительные (папа-папа, мама-мама, папа-мама).

Светодиод RGB.

Флюс ЛТИ-120.

Фольгированный стеклотекстолит односторонний.

Фоторезистор.

Хлорное железо.

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

Интерактивная панель Newline TruTouch TT-7518RS.

Мобильное крепление для интерактивного комплекса Стойка мобильная для ТВ 55-100 фикс., VESA макс. 1000x600мм, до 100 кг [DSM-P106C.

Интерактивный флипчарт SMART карр 42.

МФУ Kyocera m2040dn.

Ноутбук HP 250 G7 Core i3-7020U 2.3GHz, 15.6" FHD (1920x1080) AG, 8Gb DDR4(1), 256GB SSD, DVDRW, 41Wh, 2.1kg, 1y, Silver, Win10Pro – 15 шт.

Документ-камера Документ-камера DIGIS DDC-10M (10 Мп, А3/А4/А5, видео 30 fps, гибкий держатель, автофокус).

Вебкамера Logitech Webcam HD Pro C270, 3MP, 1280x720, Rtl, [960-000636/960001063].

Колонки для компьютера Genius Колонки SP-L160.

Тележка для хранения ноутбуков Тележка Schoollbox.

Карта памяти Флеш накопитель 64GB Transcend JetFlash, USB 3.0.

Накопитель для хранения информации. Внешний жесткий диск 1TB Transcend StoreJet, 2.5, USB 3.0, противоударный.

Планшеты Samsung T835 GALAXY Tab S4 10.5 LTE black 64Gb SAM-SM-T835NZKASER.

Телефоны Samsung A920 Galaxy A9 2018 (требуется проверить совместимость с роботом).

USB зарядный удлинитель. Кабель-удлинитель USB2.0 USB A(m) - USB A(f), 1.8м, серый.

Кабель USB Type-C Кабель DEXP USB Type-C - USB черный 1 м.

Высокопроизводительные ноутбуки HP ProBook 470 G5 Core i7-8550U 1.8GHz,17.3" FHD (1920x1080) AG,nVidia GeForce 930MX 2Gb DDR3,16Gb

DDR4(2),512Gb SSD Turbo,1Tb 5400,48Wh LL,FPR,2.5kg,1y,Silver,Win10Pro.

Bluetooth клавиатура с тачпадом Logitech Wireless Keyboard K400 Plus, Black.

Программное обеспечение RoboDK.

Дополнительное учебное оборудование:

Оловоотсосы.

Осциллограф цифровой, 2 канала x 50МГц, USB, ЖК дисплей.

Пинцеты 125мм.

Нож-скальпель 145см, d=8мм.

Помещение для очных занятий – детский технопарк «Кванториум», Промробоквантум.

Другие места проведения занятий – Хайтек-цех, коворкинг, лекторий, актовый зал колледжа.

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют педагоги по направлению «Промышленная робототехника».

4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

| №п/п | Наименование мероприятия | Срок проведения | Ответственный |
|--|--|-----------------|---|
| Профессионально-ориентирующее воспитание | | | |
| 1. | Кейс-Маркет | Сентябрь | Педагоги-организаторы |
| 2. | День инженера | Октябрь | Педагоги-организаторы |
| Социализация и духовно-нравственное воспитание | | | |
| 3. | День рождения Кванториума | Ноябрь | Педагоги-организаторы |
| 4. | Квиз, посвящённый дню космонавтики «Просто Космос» | Апрель | Педагоги-организаторы |
| Гражданско-патриотическое и правовое воспитание | | | |
| 5. | Квиз, посвященный дню защитника отечества | Февраль | Педагоги дополнительного образования |
| 6. | Всероссийская акция, посвященная Дню Победы | Май | Педагоги-организаторы, педагоги дополнительного образования |
| Эколого-валеологическое воспитание | | | |
| 7. | Квиз «Здоровье» | Декабрь | Педагоги дополнительного образования |

| | | | |
|---------------------|---|----------|--|
| 8. | Интеллектуальная развлекательная игра «Роботы в медицине» | Март | Педагоги дополнительного образования |
| Работа с родителями | | | |
| 9. | Родительское собрание | Сентябрь | Педагоги дополнительного образования |

5. Список литературы и иных источников

Основная литература для педагога:

1. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием С++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
3. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things.— СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)
4. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования С++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120 с.
5. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
6. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
7. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 — 224 с. — (Электроника для всех).
8. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. - 520 с.
9. Придумай. Сделай. Сломай. Повтори. Настольная книга примеров и инструментов дизайн-мышления / Мартин Томич, Кара Ригли, Мейделин Бортвик, Насим Ахмадпур, Джессика Фрокли, А. Баки Кокабалли, Клаудия Нуньес-Пачеко, Карла Стрэкер, Лиан Лок; пер. с англ. Елизаветы Пономаревойю – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 208 с.
10. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
11. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010. —170 с.
12. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 116 с.
13. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского — М.: Транспорт, 1999. – 446 с.

14. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.

15. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. —

264 с.

16. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.

Литература для обучающихся:

1. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных вебсайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.

2. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.

3. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 176 с.: ил.

Иные источники:

Бычкова, Л.С. Конструктивизм / Л.С.Бычкова // Культурология 20 век - «К». — (<http://www.philosophy.ru/edu/ref/enc/k.htm> 1). *Интернет-источники*

1. Программирование Ардуино. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Reference>

2. Основы программирования на языках С и С++ для начинающих. — Режим

доступа: <http://cppstudio.com/> 3. Основы программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа:

— Режим доступа: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python> 4. Основы

программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа:

<https://itproger.com/>

5. Программирование на Python. — Режим доступа: <https://stepik.org>

6. Основы изучения HTML и CSS. — Режим доступа: <http://htmlbook.ru/> 7.

Книги по изучению Python, Swift, JavaScript для начинающих. — Режим доступа:

<https://bookflow.ru/knigi-poprogrammirovaniyu-dlya-detej/>

8. Свободно распространяемая программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками. — Режим доступа:

<https://piktomir.ru/>

9. CodeCombat — это платформа для учеников, чтобы изучать информатику во время игры. — Режим доступа: <https://codecombat.com/>

Приложение 1

Контрольно-измерительные материалы по теме «Вводное занятие»

1. Кем было придумано слово «робот»?
 - a) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году
 - b) Чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом в 1920 году
 - c) Это слово упоминается в древнегреческих мифах

2. Какая из формулировок не является одним из трех законов робототехники?
 - a) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред
 - b) Робот должен заботиться о безопасности живых существ в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам
 - c) Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону

3. Как называется робот, разработанный NASA и General Motors и доставленный на МКС?
 - a) Робонавт-2
 - b) Валли
 - c) ASIMO

4. У какого из роботов компании Boston Dynamics есть колеса?
 - a) RiSE
 - b) Handle
 - c) PETMAN

5. Кто придумал три закона робототехники?
 - a) Решение было выработано международной комиссией по робототехнике
 - b) Айзек Азимов
 - c) Жюль Верн

6. Как называется человекоподобный робот?
 - a) Андроид

- b) Киборг
- c) Механоид

7. Самый знаменитый робот из фильма «Звездные войны»?

- a) Вуки
- b) С-ИО
- c) R2-D2

8. Как назывался робот которого сыграл Арнольд Шварценеггер в фильме «Терминатор»?

- a) T-800
- b) С-ЗРО
- c) Мегатрон

9. Как обычно называются конечности робота?

- a) Механические конечности
- b) Руки
- c) Манипуляторы

10. Как называется разработанный Aldebaran Robotics человекоподобный робот, поступивший в массовую продажу?

- a) Atlas
- b) Pepper
- c) ASIMO

Приложение 2

Контрольно-измерительные материалы по теме «Промежуточная аттестация»

Тест на закрепление изученного.

1. Выберите правильное определение робота:
 - a) 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.
 - b) Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.
 - c) Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме.
 - d) Системы климат-контроля

2. Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум?
 - a) Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева
 - b) Датчик движения, датчик света и видеокамера

3. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?
 - a) Квалификация пользователя
 - b) Напряжение в цепи
 - c) Квалификация программиста
 - d) Формат данных, передаваемых с датчиков

4. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?
 - a) Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов
 - b) Низкая квалификация сотрудников
 - c) Использование необычных инструментов

5. Что помогло бы улучшить грузоподъемность рабочих на заводе?
 - a) RPA
 - b) Роверы
 - c) Манипуляторы
 - d) 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