

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 29.06.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А. Н. Слизько
Приказ № 712-д от 29.06.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Основы промышленной робототехники»
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового образования
детей «IT-куб г. Верхняя Пышма»

«__» _____ 2023 г.

Автор-составитель:
Зудов А.Д.
педагог дополнительного
образования,
Резенова Т.А., методист

г. Верхняя Пышма, 2023 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. Для реализации вышесказанного применяется принципиально новый подход, основывающийся на комплексном решении, включающем специализированное оборудование и методические материалы инженерной направленности, нацеленные на создание инновационных элементов системы дополнительного образования детей в области робототехники с упором на промышленную составляющую.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы промышленной робототехники» имеет техническую направленность базового уровня и ориентирована на формирование у обучающихся навыков в сфере физики, математики, информатики, механики, а также программировании промышленных роботов.

В программе учтены требования, предъявляемые к участникам чемпионата WorldSkillsRussia по компетенции «Основы промышленной робототехники». Содержание и структура курса подготовки к чемпионатам направлены на формирование устойчивых представлений о промышленных робототехнических системах и применении их в различных сферах деятельности.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);

Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);

Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 N 652Н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” (далее – Порядок);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);

Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д

Актуальность программы обусловлена высоким интересом подростков к IT-сфере. Важнейшей характеристикой подрастающего поколения является активность в информационном пространстве, интернет-коммуникации. В рамках изучения программы обучающиеся постоянно будут сталкиваться с необходимостью самостоятельной работы над заданиями: обучающиеся учатся решать задачи без помощи преподавателя. Также обучающиеся учатся работать с промышленными габаритными роботами,

работают над написанием программ и составлением расчетов, учитывают детали его расположения и механику. Все эти знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях, формируют устойчивое представление о промышленных робототехнических системах и сферах их применения.

Отличительной особенностью программы является то, что вместе с использованием платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3, которая обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, в состав перечня оборудования входят и учебные робототехнические комплексы на основе промышленных манипуляционных роботов, позволяющие обучающимся осваивать современные методы простой уже промышленной автоматизации. Также в состав входит интерактивная 3D-платформа, позволяющая обучающимся изучать принципы разработки манипуляционных роботов различных типов.

Прогностичность программы «Основы промышленной робототехники» заключается в том, что всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, командность, креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и межличностные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах. Одним из путей развития инженерно-технических

навыков обучающихся является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей. К тому же на данный момент робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся специальностей: большинство ее аспектов, включая различные направления.

По **уровню освоения** программа одноуровневая (базовый уровень). Программа ориентирована на мотивированных детей, освоивших программу «Программирование роботов», либо обладающих определенными навыками и знаниями.

«Базовый уровень». Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

Зачисление детей на базовый уровень производится после освоения программы «Программирование роботов», либо без прохождения программы после предварительного собеседования.

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы промышленной робототехники» предназначена для подростков в возрасте 12–17 лет, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных систем.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 12–14, 15–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. 12–14 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. 12–14 лет: референтно значимый тип деятельности, к нему относятся: проектная деятельность (встреча замысла и результата как авторское

действие подростка), проявление себя в общественно значимых ролях (выход в настоящую взрослую действительность). Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

Если в дополнительном образовании детей не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Именно этим объясняется сокращение контингента учащихся в системе дополнительного образования по достижении детьми возраста 14–15 лет. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

15–17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–17 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – 10 - 14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 мин.

Общее количество часов в неделю – 3 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

Объем общеразвивающей программы – общее количество 108 учебных часов.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучения: очная, а также возможна реализация программы очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273–ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Виды занятий с использованием дистанционных технологий: видеоконференция, чат – занятие, Web –занятие.

Платформы трансляции материала и организации взаимодействия: Сферум, Telemost, Yandex, ВКонтакте.

Форма организации образовательной деятельности – *групповая*.

Виды занятий общеразвивающей программы: беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личноно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Программой предусмотрены следующие виды деятельности обучающихся:

- 1) освоение теоретического и практического материала на занятиях;

- 2) разработка индивидуального проекта;
- 3) промежуточная аттестация в форме тестирования;
- 4) самостоятельная практическая работа: выполнение домашних заданий.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- 1) через создание безопасных материально-технических условий;
- 2) включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- 3) контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- 4) через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Формы подведения итогов по отдельным темам программы и по итогам реализации общеразвивающей программы: мониторинг, презентация, защита индивидуальных проектов.

2. Цели и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области промышленной робототехники посредством обучения на конструкторе Lego Mindstorms EV3, и производственной системой КУКА.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных **задач**:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с основными терминами и понятиями в области промышленной робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- познакомить с основными элементами промышленного робота, с его запуском, описанием и конструкцией, механикой, расположением главных осей, абсолютной точности и повторяемости;
- обучить основам разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- обучить и усовершенствовать навык сборки и отладки робототехнических систем;
- обучить основам программирования промышленных роботов;
- усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, физика, математика);
- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую

информацию;

- способствовать развитию инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;

- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

- способствовать развитию основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

- способствовать формированию целеустремлённости, организованности, неравнодушия, ответственного отношения к труду и уважительного отношения к окружающим

3. Содержание общеразвивающей программы Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 Вводное занятие. Терминология.		54	16	40	
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу обучения	2	2	-	Знакомство. Опрос. Инструктаж по ТБ
1.2	Создание программы для переставления кубиков на манипуляторе.	4	2	2	Опрос, беседа, выполнение практического задания
1.3	Автоматизированная сортировка.	22	2	18	Опрос, беседа.
1.4	Управление роботами. Методы общения с роботом.	4	2	2	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
1.5	Контроллер промышленного манипулятора.	20	2	14	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
1.6	Контрольная работа	2	–	2	Выполнение контрольной работы
2. Базовые конструкции в программировании		52	18	34	
2.1	Промышленные программируемые логические контроллеры.	14	6	8	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
2.2	Автономные мобильные платформы.	12	2	10	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
2.3	Рисование на промышленном роботе KUKA.	14	6	8	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
2.4	Промышленные робототехнические системы (обслуживание робота).	8	2	6	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
2.5	Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка».	4	2	2	Опрос, беседа, выполнение мини- практического задания.

2.6	Итоговый проект	6	2	4	Защита проекта
Итого		108	34	74	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие.

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу обучения.

Теория: Инструктажи по технике безопасности с отметкой в журнале. Введение в программу Основные механические узлы манипулятора, их название и назначение.

Тема 1.2 Создание программы для переставления кубиков на манипуляторе.

Теория: Значение работа в жизни человека. Основные направления применения роботов. Знакомство с роботом KUKA/

Практика: Составление программы.

Тема 1.3 Автоматизированная сортировка.

Теория: Изучение системы автоматизации перемещения и сортировки, в которую встроен робот.

Практика: Составление программы.

Тема 1.4 Управление роботами. Методы общения с роботом

Теория: Знакомство с пультом управления. Изучение языков программирования, применяемых для промышленных роботов,

Практика: Выполнение практических задач.

Тема 1.5 Контроллер промышленного манипулятора

Теория: Знакомство с контроллером который используется на манипуляторе. Подключение приводов к контроллеру.

Практика: Выполнение практических задач.

Тема 1.6 Контрольная работа

Практика: создать базу для определения координат объекта.

2. Базовые конструкции в программировании

Тема 2.1. Промышленные программируемые логические контроллеры.

Теория: Знакомство с программированием логических операций.

Практика Программирование контролеров с помощью логических операций на манипуляторе.

Тема 2.2 Автономные мобильные платформы.

Теория: Знакомство с разработкой и решением промышленных задач для робота.

Практика Создание виртуального промышленного завода.

Тема 2.3 Рисование на промышленном роботе КУКА.

Теория: Знакомство с основами программы и переменных для рисования.

Практика: выполнение практических задач по рисованию.

Тема 2.4 Промышленные робототехнические системы (обслуживание робота).

Теория: Знакомство с основами и видами обслуживания робота, и робототехническими системами.

Практика: выполнение практических задач.

Тема 2.5 Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка»

Теория: Изучение правил проведения конкурсного задания, работа с механизмом захвата, программирование и отладка манипулятора.

Практика: выполнение практических задач

Тема 2.6 Итоговый проект.

Практика: Выбор проектного задания. Подготовка группового/индивидуального проекта, защита проекта.

4. Планируемые результаты

Предметные результаты

- знание основных терминов промышленной робототехники и умение использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- знание основных элементов промышленного робота, и умение запуска робота, механики его работы и расположение его главных осей;
- знание конструкции и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклических и вспомогательных, а также умение применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- навык сборки и отладки робототехнических систем и умение самостоятельно применять полученные знания на практике;
- использование языка программирования и умение применять его для программирования робототехнических систем;
- навык работы с компьютером и офисными программами, умение использовать прикладные программы для оформления проектов.

Личностные результаты

- проявление ответственного отношения к учению, целеустремленность, организованность, неравнодушие, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Метапредметные результаты

- практические навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- творческие навыки и эффективные приемы с использованием

межпредметных связей для решения простых технических задач;

- проявление упорства в достижении результата.

.

**II. Комплекс организационно–педагогических условий
реализации общеразвивающей программы**

1. Календарный учебный график на 2022–2023 учебный год

Таблица 2

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов	108
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	11 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 08 января
9.	Окончание учебного года	2 июня

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

Оборудование:

- доска интерактивная
- ноутбуки с подключенными компьютерными ми мышами на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- роботизированная рука «КУКА».
- интерактивная 3D-платформа.

Расходные материалы:

- маркеры для доски;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- перманентные маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Yandex последней версии;

Кадровое обеспечение:

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат), среднее профессиональное образование, владеющие педагогическими методами и приемами, методикой преподавания, и обладающие профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательного

деятельности. При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения основам программирования на языке KUKA.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- входное тестирование (Приложение 1);
- промежуточный контроль обучения;
- выполнение конкурсного задания (Приложение 3).

Способы проверки уровня освоения тем: опрос, тестирование, выполнение упражнений, беседа, практические работы, презентации, решение задач-кейсов.

Промежуточный контроль осуществляется посредством решения задач-кейсов, которые представлены в Приложении 2.

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой развития обучающегося в процессе освоения программы (Приложения 4,5).

Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка» осуществляется путем выполнения предложенного конкурсного задания обучающимся или командой обучающихся. Задание составлено в соответствии с требованиями чемпионата WorldSkillsRussia по компетенции «Основы промышленной робототехники».

Сумма баллов результатов промежуточной аттестации и защиты итогового годового проекта (приложение 6) переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 3:

Таблица 3

Баллы, набранные учащимся.	Уровень освоения
1–39	Низкий
40–79	Средний
80–100	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу

общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

Итоговое задание выполняется индивидуально каждым слушателем программы.

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- через включение в занятие динамических пауз, периодической смены

деятельности обучающихся;

- через контроль педагога за соблюдением обучающимися правил работы за ПК;

- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, учебная литература.

Список литературы

Список литературы, использованной при написании программы: Методическая литература

1. Бурмистрова Т. А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2-9 классы. – Москва: Просвещение, 2009. – 159 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
4. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 240 с.
5. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2013. – 319 с.
6. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Интернет-ресурсы

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 25.04.2023).
2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс] URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 25.04.2023).
3. Трифонова Е. А. «Перворобот EV3» / Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности [Электронный ресурс] URL: https://docs.pfdo.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI_thHgYNp43Mo.pdf (дата обращения 25.04.2023).

Рекомендуемая методическая литература для педагогов:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.

2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2013. – 319 с.

Рекомендуемая литература для родителей:

1. Бейктал Джон. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 320 с.

2. Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс] URL: <http://www.prorobot.ru> (дата обращения 25.04.2023).

3. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 190 с.

Пример входного тестирования

(максимум – 9 баллов)

г. Верхняя Пышма

Дата _____

ФИО _____ **Группа** _____

1) Напишите 3 основных закона робототехники. *(1 балл)*.

Ответ:

2) Программа это – *(1 балл)*.

Ответ:

3) Укажите сферы применения промышленных робототехнических систем: *(1 балл)*

Ответ:

4) Объясните простыми словами что такое язык программирования. *(1балл)*

Ответ:

5) Для чего программисты придерживаются одного стандарта оформления кода к примеру в Python это PEP-8? *(1 балл)*.

Ответ:

6) Что означает словосочетание кроссплатформенная программа? *(1 балл)*.

Ответ:

7) Найдите расстояние на плоскости от точки A(10,5) до точки B(15, 7) *(1 балл)*.

Ответ:

8) Чем отличаются промышленные роботы от мобильных *(1 балл)*

Ответ:

9) Виды промышленных роботов *(1 балл)*.

Ответ:

Лист заданий для промежуточной аттестации

1. Разработка презентации по теме «Происхождение роботов и робототехники» (5 баллов);

2. Спроектировать, написать программу для переставления кубиков на манипуляторе. (5 баллов)

3. Спроектировать, написать программу по автоматизированной сортировке кубиков по цветам (5 баллов).

4. Написать программный код. Сконструировать приводную платформу на гусеничном ходу, испытать программу в действии с использованием датчика касания. (5 баллов)

5. Ручное перемещение манипулятора по заранее указанной траектории. Программирование по заданию: перемещение кубиков, рисование, перемещение дисков, шестеренок (5 баллов).

6. Написать программу, закрашивающую рисунок. (5 баллов)

По итогу выполнения всех заданий можно получить минимальное количество баллов – 1, максимальное количество баллов – 30

Пример Конкурсного задания

Ввод в эксплуатацию промышленного робота

- 1) Укажите значения дополнительных нагрузок на оси промышленного робота (15б)
- 2) Выполнить калибровку сварочной горелки. Для сохранения данных о калибровке инструмента использовать номер инструмента 1. Название инструмента должно быть «Welding_torch». Кончиком инструмента (TCP) принять конец сварочной проволоки, с вылетом 20 мм. Расстояние вылета сварочной проволоки считается от конца сварочного наконечника, до конца проволоки. Погрешность калибровки инструмента должна быть в пределах 0,4 мм. (15б)
- 3) Выполнить калибровку направления удара инструмента. Направление удара инструмента должно быть направлено по оси OX. (20б)
- 4) Укажите массу инструмента и центр тяжести инструмента по отношению к фланцу робота.
- 5) Выполнить калибровку системы координат пользователя №1 «MainBase» для заготовки. За точку начала координат принять ближний к роботу левый угол заготовки. (24б)
- 6) Выполнить калибровку системы координат пользователя №2 «CleaningStation» для станции отчистки инструмента. За точку начала координат принять ближний к роботу левый угол станции отчистки. (26 б)

Максимально баллов 100

Лист экспертного оценивания метапредметных результатов обучающихся

№ п/п	ФИ обучающегося	Критерии наблюдения						Критерии наблюдения						Критерии наблюдения									
		Умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи	Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Владеет основами исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией	Владеет навыками смыслового чтения	Умеет ставить проблемы и находить способы их решения (в том числе альтернативные)	Результат	Умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи	Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Владеет основами исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией	Владеет навыками смыслового чтения	Умеет ставить проблемы и находить способы их решения (в том числе альтернативные)	Результат	Умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи	Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Владеет основами исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией	Владеет навыками смыслового чтения	Умеет ставить проблемы и находить способы их решения (в том числе альтернативные)	Результат	
Группа:		Октябрь-декабрь 2022 года						Февраль-март 2023 года						Май-июнь 2023 года									
1.																							
Показатель по группе (среднее арифметическое)																							

Значение метапредметных результатов обучающихся:
 3 балла – качество проявляется систематически
 2 балла – качество проявляется ситуативно
 1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:
 1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе
 1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе
 2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

Лист экспертного оценивания личностных результатов обучающихся

№ п/п	ФИ обучающегося	Критерии наблюдения							Критерии наблюдения							Критерии наблюдения								
		Активно вступает в диалог, ведет диалог с учетом общепринятых норм эффективной коммуникации	Соблюдает правила техники безопасности при работе с ТСО	Уважает точку зрения других людей	Проявляет устойчивый интерес к саморазвитию	Осознает ценность создаваемого продукта, понимает способы его применения в социуме	Стремится к совершенствованию речевой культуры	Результат	Активно вступает в диалог, ведет диалог с учетом общепринятых норм эффективной коммуникации	Соблюдает правила техники безопасности при работе с ТСО	Уважает точку зрения других людей	Проявляет устойчивый интерес к саморазвитию	Осознает ценность создаваемого продукта, понимает способы его применения в социуме	Стремится к совершенствованию речевой культуры	Результат	Активно вступает в диалог, ведет диалог с учетом общепринятых норм эффективной коммуникации	Соблюдает правила техники безопасности при работе с ТСО	Уважает точку зрения других людей	Проявляет устойчивый интерес к саморазвитию	Осознает ценность создаваемого продукта, понимает способы его применения в социуме	Стремится к совершенствованию речевой культуры	Результат		
Группа:		Октябрь-декабрь 2022 года							Февраль-март 2023 года							Май-июнь 2023 года								
1.																								
Показатель по группе (среднее арифметическое)																								

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:

1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе

1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе

2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

Приложение 6

Выполнение итогового проекта оценивается формируемой комиссией.

Финальный проект: Конструирование и программирование робота KUKA.

Создать программу для передвижения кубика.

Минимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам выполнения итогового проекта - 1 балл, максимальное – 70 баллов.

Аннотация

Программа «Основы промышленной робототехники» имеет техническую направленность. Данное направление способно сформировать у обучающихся целостное представление о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.

Программа предполагает углублённое изучение таких тем, как способы передачи движения в технике, система координат, калибровка инструмента, работа с датчиками промышленного робота, подключение датчиков и моторов, интерфейс модуля технического зрения, приложения модуля, правила техники безопасности при работе с промышленными роботами.

Программа рассчитана на обучающихся 12 – 17 лет.

Объём общеразвивающей программы: 108 академических часов.

Срок освоения общеразвивающей программы: 1 год.

Длительность одного занятия – 3 академических часа, периодичность занятий – 1 раза в неделю.