

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования «IT-КУБ»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 26.05.2022 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 551-д от 27.05.2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности, реализуемая в сетевой форме
«Промышленная робототехника»
продвинутый уровень

Возраст обучающихся: 12–17 лет
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования «IT-куб»
В. П. Фёдоров

Авторы-составители:
Князев А. В., педагог
дополнительного образования;
Петракова Т. В., методист

г. Екатеринбург, 2022 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили многие сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

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.

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является

базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договор о сетевой форме реализации программ.

Модуль «Компьютерная грамотность» реализуют педагогические работники образовательной организации-участника. Организация участник разрабатывает рабочую программу реализуемого модуля, в соответствии с содержанием, целью, задачами и планируемыми результатами программы.

Утверждённый экземпляр рабочей программы направляется в базовую организацию для согласования.

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» имеет техническую направленность и ориентирована на формирование у обучающихся навыков в сфере физики, математики, информатики, механики, а также программировании промышленных роботов.

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

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Методические рекомендациями для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения России 28.06.2019г №МР-81/02вн;

Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

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

Положение о сетевой форме реализации образовательных программ в ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» молодежи», утвержденное приказом от 08.11.2021 №947-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 входят учебно-лабораторные робототехнические комплексы, позволяющие обучающимся изучать принципы разработки манипуляционных роботов различных типов и примеры применения подобных систем в сфере промышленной автоматизации.

Отличительная особенность заключается в возможности приобретения обучающимися навыков эксплуатации промышленного оборудования наряду с возможностью изучения основ разработки подобных систем и решений на их основе для автоматизации производственных процессов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» предназначена для подростков в возрасте 12–17 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных систем.

Обучающимися могут стать подростки, являющиеся учениками общеобразовательных учреждений, с которыми заключён договор о сетевой форме реализации программ.

Группы формируются по возрасту: 12–17. Формы занятий групповые. Количество обучающихся в группе – 14 человек. Состав групп постоянный. Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Красных командиров, 11 а.

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.

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 3 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

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

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

Объём общеразвивающей программы: 114 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая, **одноуровневая (продвинутый уровень)**. Продвинутый уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к

околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Зачисление на данную программу производится по результатам входного тестирования (Приложение 1).

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 программирования в среде RobotC.

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

Обучающие:

– познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области промышленной робототехники и научить использовать специальную терминологию;

– познакомить с основными элементами промышленного робота, с запуском робота, описанием и конструкцией, механикой робота, расположением главных осей, абсолютной точности и повторяемости;

– обучить основам разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;

– сформировать и усовершенствовать навык сборки и отладки робототехнических систем;

– обучить основам языка Python для 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, равнодушия, 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	
Модуль 1. Компьютерная грамотность		6	2	4	
1.1	Разрабатывается и утверждается организацией участником	6	2	4	
Модуль 2. Введение в промышленную робототехнику.		24	17	7	
2.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу обучения	3	3	–	Знакомство. Опрос. Инструктаж по ТБ
2.2	Роботы. Виды роботов.	6	6	–	Опрос, беседа.
2.3	Управление роботами. Методы общения с роботом.	6	4	2	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
2.4	Знакомство со средой разработки Roboguide.	6	4	2	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
2.5	Контрольная работа	3	–	3	Выполнение контрольной работы
Модуль 3. Базовые конструкции в программирование		54	19	35	
3.1	Регистры, основные операции над регистрами.	6	2	4	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.2	Знакомство с Гриппером, калибровка устройств.	6	2	4	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.3	Способы перемещения робота по таргетам	6	2	4	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.4	Координатные плоскости WORLD и JOINT.	3	1	2	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.5	Подпрограммы	3	1	2	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.6	Режимы работы микроконтроллера.	6	3	3	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.7	Позиционные регистры.	6	2	4	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.

3.8	Циклы и их практическое применение	9	3	6	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
3.9	Создание программ с применением циклов, условных операторов и вызова подпрограмм	9	3	6	Опрос, беседа, выполнение практических заданий.
Модуль 4. Работа с манипулятором Fanuc LR Mate 200 и периферийными устройствами		30	7	23	
4.1	Изучение основных особенностей конструкции манипулятора Fanuc LR Mate 200	6	3	3	Опрос, беседа, выполнение мини-практического задания.
4.2	Программирование манипулятора Fanuc LR Mate 200	6	2	4	Опрос, беседа, выполнение мини-практического задания.
4.3	Выполнение конкурсных заданий «Работа с внешним инструментом»	6	–	6	Выполнение практического задания
4.4	Инструмент двух кулачковый пневмо-захват. Принцип работы. Особенности установки инструмента.	6	–	6	Выполнение практического задания
4.5	Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка».	6	2	4	Опрос, беседа, выполнение мини-практического задания.
Итого		114	45	69	

Содержание учебного плана

Продвинутый уровень

Модуль 1. Компьютерная грамотность.

Разрабатывается и утверждается организацией-участником.

Модуль 2. Введение в промышленную робототехнику

Тема 2.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу обучения

Теория: Инструктажи по технике безопасности с отметкой в журнале. Введение в программу «РобоС-worldskills». Основные механические узлы манипулятора. Их название и назначение.

Тема 2.2 Роботы. Виды роботов.

Теория: Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с промышленным роботом КУКА и Fanuc.

Тема 2.3 Управление роботами. Методы общения с роботом.

Теория: Языки программирования, применяемые для промышленных роботов. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами.

Практика: написание программ.

Тема 2.4 Знакомство со средой разработки Roboguide

Теория: Знакомство со средой разработки Roboguide, создание таргетов и организации программы, знакомство с “библиотекой роботов”, подключение манипулятора, работа с координатами всех подвижных частей манипулятора.

Практика: разработка программы для перемещения робота по заранее заданной траектории на основе таргетов.

Тема 2.5 Контрольная работа

Практика: Написать программу по переносу ряда фишек.

Модуль 3. Базовые конструкции в программирование

Тема 3.1 Регистры, основные операторы.

Теория: Регистр как переменная. Арифметика регистров. Составные выражения, изменения координат точки с помощью регистров.

Технология разработки программы

Практика: составление программы.

Тема 3.2 Знакомство с Гриппером, калибровка устройств.

Теория: Способы калибровки различных устройств, отслеживание погрешности при калибровки, влияние калибровки на работу программы. Калибровка манипулятора в рабочей зоне робота, важность точной калибровки, калибровка робота на не перпендикулярных рабочих зонах.

Практика: составление программы.

Тема 3.3 Способы перемещения робота по таргетам

Теория: Join и Fine перемещение, скорость перемещения, установка таргета и способы его сохранения.

Практика: составление программы.

Тема 3.4 Координатные плоскости WORLD и JOINT.

Теория: Знакомство с координатными плоскостями, решение ошибки Singularity. Независимое управление двигателями.

Практика: составление программы.

Тема 3.5 Подпрограммы

Теория: Составление и вызов подпрограмм на примере захвата гриппером.

Практика: составление программы.

Тема 3.6 Режимы работы микроконтроллера.

Теория: Знакомство с T1, T2 и Auto режимом контроллера, запуск робота в автономном режиме работы. Влияние скорости перемещения на инерционную стабильность робота и ячейки.

Практика: составление программы.

Тема 3.7 Позиционные регистры.

Теория: Отличие позиционных регистров от обычных, способы записи данных в позиционные регистры, конфигурация позиционного регистра, способы применения позиционных регистров, основные операции над позиционными регистрами. Представление позиционного регистра как двумерной матрицы.

Практика: решение задач

Тема 3.8 Циклы и их практическое применение

Теория: Принцип работы цикла, вызов цикла, влияние погрешности в расчетах координат при работе цикла.

Практика: составление программы.

Тема 3.9 Создание программ с применением циклов, условных операторов и вызова подпрограмм

Практика: составление программы.

Модуль 4. Работа с манипулятором Fanuc LR Mate 200 и периферийными устройствами

Тема 4.1 Изучение основных особенностей конструкции манипулятора Fanuc LR Mate 200

Теория: Система управления роботом, кинематика манипулятора, система отсчета при программировании робота, произведение расчетов применимых к определенному типу манипуляторов.

Практика: Настройка манипулятора, работа с каждым приводом.

Тема 4.2 Программирование манипулятора Fanuc LR Mate 200

Теория: Изучение управления манипулятором с помощью встроенной программной среды пульта управления

Практика: выполнение практических задач.

Тема 4.3 Выполнение конкурсных заданий «Работа с внешним инструментом»

Теория: Изучение правил проведения конкурсного задания, работа с периферийными устройствами, программирование и отладка манипулятора.

Практика: выполнение практических задач.

Тема 4.4 Инструмент двух кулачковый пневмо-захват. Принцип работы. Особенности установки инструмента.

Теория: Изучение принципа работы механизма пневмо-захвата, работа с координатной плоскостью, перемещение предметов.

Практика: выполнение практических задач.

Тема 4.5 Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка».

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

Практика: выполнение практических задач.

4. Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающиеся:

- овладеют основными терминами промышленной робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- будут знать основные элементы промышленного робота, принцип запуска робота, механику его работы и расположение его главных осей;
- смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя;
- смогут использовать язык программирования Python для программирования робототехнических систем;
- будут иметь представление о принципах построения робототехнических систем и приемах конструирования роботов;
- освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.

Личностные результаты

Обучающиеся смогут:

- повысить уровень ответственного отношения к учению, способность довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;
- получить коммуникативные компетенции в общении

и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;

– развить внимательное осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Метапредметные результаты

Обучающиеся смогут:

– получить практические навыки работы с различными источниками информации, научатся самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

– использовать творческие навыки и эффективные приемы с использованием межпредметных связей для решения простых технических задач;

– усвоить правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

– использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.

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	38
1.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	2
1.2	Количество учебных недель, реализуемых базовой организации	36
2.	Количество учебных дней	38
2.1	Количество учебных дней, реализуемых организацией-участником	2
2.2	Количество учебных дней, реализуемых базовой организации	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов	114
4.1	Количество часов, реализуемых организацией-участником	6
4.2	Количество часов, реализуемых базовой организации	108
5.	Недель в I полугодии	18
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	1 сентября
7.1	Начало занятий, реализуемых организацией-участником	1 сентября
7.2	Начало занятий, реализуемых базовой организации	12 сентября
8.	Выходные дни	1 января – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Первый модуль программы реализуется организацией – участником в соответствии с условиями договора о сетевой форме реализации программ

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 SMART SBID-MX265 для показа презентаций;
- телевизоры Samsung 65" для показа презентаций;
- принтер Canon MF742CDw;
- ноутбуки Lenovo ThinkPad P590 с подключенными компьютерными мышами Logitech на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- роботизированная учебная ячейка «FANUC».

Расходные материалы:

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

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение «RoboDK»;
- программное обеспечение Python IDLE, Pycharm.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется Соловьевым Д. Ю., педагогом дополнительного образования. Модуль «Компьютерная грамотность» реализуется педагогом организации – участника.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения основам программирования на языке Python и программированию в среде разработки RoboDK.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- входное тестирование (Приложение 1);
- промежуточный контроль обучения (Приложение 2);
- 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.

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 «Промышленная робототехника».

Выполнение конкурсного задания оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), специалисты в сфере промышленной робототехники. Приветствуется привлечение аккредитованных экспертов чемпионата WorldSkillsRussia по компетенции «Промышленная робототехника».

Лист оценивания итогового конкурсного задания представлен в Приложении 3.

Минимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля - 1 балл, максимальное – 50 баллов.

Минимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам выполнения конкурсного задания - 1 балл, максимальное – 50 баллов.

Сумма баллов результатов промежуточной аттестации и защиты итогового годового проекта переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 4:

Таблица 4

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

Контроль развития личностных качеств:

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся.

3.1. Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга личностных и метапредметных планируемых результатов

1. Шкала поведенческих характеристик одаренных школьников (Приложение №4);
3. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение №5);
4. Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов (Приложение №6).

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.

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная; групповая.

Формы проведения занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, кейс, практическое занятие, защита проектов, тестирование.

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:

Нормативные документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

10. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения России 28.06.2019г №МР-81/02вн;

11. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

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

13. Положение о сетевой форме реализации образовательных программ в ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» молодежи», утвержденное приказом от 08.11.2021 №947-д.

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 25.04.2022).

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 25.04.2022).

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 25.04.2022).

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.

Интернет-ресурсы

1. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс] URL: <http://robotics.ru/> (дата обращения 25.04.2022).

2. Официальный сайт Международных состязаний роботов [Электронный ресурс] URL: <http://wroboto.ru/> (дата обращения 25.04.2022).

4. Официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап [Электронный ресурс] URL: <http://robolymp.ru/> (дата обращения 25.04.2022).

Рекомендуемая литература для родителей:

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

5. Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс] URL: <http://www.prorobot.ru> (дата обращения 25.04.2022).

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

Пример входного тестирования*(максимум – 10 баллов)*

г. Екатеринбург

Дата _____

ФИО _____ Группа _____

1) Какой из вариантов ответов приводит выражение $(x < 50)$ И НЕ (X четное) к истине. *(1 балл)*

1. 63

2. 202

3. 15

4. 58

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

3) Переменная это – *(1 балл)*

4) Программа это – *(1 балл)*

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

Ответ:

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

Ответ:

7) Что такое бит и байт? *(1 балл)*

Бит –

Байт –

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

Ответ:

9) Что означает словосочетание кроссплатформенная программа? *(1 балл)*

Ответ:

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

Ответ:

Лист заданий для промежуточной аттестации

1. Спроектируйте решение по универсальному инструменту для нанесения изображения разными цветами. (5 баллов)
2. Спроектируйте решение по мастер –классу «Игра в Дартц» (5 баллов)
- 3.Смоделировать процесс по автоматизации скалада покрышек на предприятии (5 баллов)
- 4.Спроектируйте и внедрить процесс по укладки покрышек «Елочкой» (5 баллов)
- 5.Спроектируйте, автоматизировать процесс. «Бармен» (5 баллов)
- 6.Смоделировать процесс по упаковке конфет в коробки (5 баллов)
- 7.Спроектировать процесс укладки шин на транспортное средство (5 баллов)
- 8.Спроектировать, написать программу по изготовлению трафаретов. (5 баллов)
- 9.Автоматизировать процесс игры в шахматы «мастер-класс» (5 баллов)
- 10.Спроектируйте, процесс шоу программы при помощи промышленного. «Танец робота под музыку» (5 баллов)

По итогу выполнения всех заданий можно получить минимальное количество баллов – 1, максимальное количество баллов – 50.

ШКАЛА ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

Авторы: Дж. Рензулли и соавторы, в адаптации Л.В. Поповой

Возраст детей: 12-17 лет

Цель: Эта шкала составлена для того, чтобы педагог мог оценить характеристики, обучающихся в познавательной, мотивационной, творческой и лидерской областях. Каждый пункт шкалы следует оценивать безотносительно к другим пунктам. Ваша оценка должна отражать, насколько часто вы наблюдали у обучающегося проявление каждой из характеристик. Так как четыре шкалы представляют относительно разные стороны поведения, оценки по разным шкалам не суммируются.

Инструкция: пожалуйста, внимательно прочитайте каждое утверждение и обведите соответствующую цифру согласно следующему описанию:

- 1 – если вы почти никогда не наблюдали этой характеристики;
- 2 – если вы наблюдаете эту характеристику время от времени;
- 3 – если вы наблюдаете эту характеристику довольно часто;
- 4 – если вы наблюдаете эту характеристику почти все время.

Каждый пункт шкалы следует оценивать безотносительно к другим пунктам. Ваша оценка должна отражать, насколько часто Вы наблюдали проявление каждой из характеристик. Так как четыре шкалы представляют относительно разные стороны поведения, оценки по разным шкалам не суммируются. Далее следуйте инструкции в таблице, чтобы узнать результаты.

Пример расчета результатов:

№	Утверждение	Выберите цифру			
1.	Обладает необычно большим для этого возраста запасом слов; использует термины с пониманием; речь отличается богатством выражений, беглостью, сложностью.	1	②	3	4

2.	Обладает большим запасом информации по разнообразным темам (выходящим за пределы обычных интересов детей этого возраста).	1	2	③	4
3.	Быстро запоминает и воспроизводит фактическую информацию.	1	2	3	④
4.	Легко схватывает причинно-следственные связи; пытается понять «как» и «почему»; задает много стимулирующих мысль вопросов (в отличие от вопросов, направленных на получение фактов); хочет знать, что лежит в основе явлений или действий людей.	1	2	③	4
5.	Чуткий и сметливый наблюдатель; обычно "видит больше" или "извлекает больше", чем другие, из рассказа, фильма, из того, что происходит	1	②	3	4
Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:		-	4	6	4
Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:		x1	x2	x3	x4
Шаг 3. Сложите полученные числа:		-	8	18	16
Шаг 4. Общий показатель равен:		42			

! После каждой шкалы есть интерпретация выраженности характеристик у обучающегося.

ШКАЛА I. ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕНИКА.

№	Утверждение	Выберите цифру			
		1	2	3	4
1.	Обладает необычно большим для этого возраста запасом слов; использует термины с пониманием; речь отличается богатством выражений, беглостью, сложностью.	1	2	3	4
2.	Обладает большим запасом информации по разнообразным темам (выходящим за пределы обычных интересов детей этого возраста).	1	2	3	4
3.	Быстро запоминает и воспроизводит фактическую информацию.	1	2	3	4
4.	Легко схватывает причинно-следственные связи; пытается понять «как» и «почему»; задает много стимулирующих мысль вопросов (в отличие от вопросов, направленных на получение фактов); хочет знать, что лежит в основе явлений или действий людей.	1	2	3	4
5.	Чуткий и сметливый наблюдатель; обычно "видит больше" или "извлекает больше", чем другие, из рассказа, фильма, из того, что происходит.	1	2	3	4

Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:				
Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:	x1	x2	x3	x4
Шаг 3. Сложите полученные числа:				
Шаг 4. Общий показатель равен:				

Интерпретация Шкалы I:

0 - 10 баллов – низкий показатель

11 – 20 баллов – пониженный показатель

21 – 40 баллов – средний показатель

41-65 баллов – повышенный показатель

66-80 баллов – высокий показатель

ШКАЛА II. МОТИВАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Утверждение	Выберите цифру			
1.	Полностью уходит» в определенные темы, проблемы; настойчиво стремиться к завершению начатого (трудно привлечь к другой теме, заданию).	1	2	3	4
2.	Легко впадает в скуку от обычных заданий.	1	2	3	4
3.	Стремиться к совершенству; отличается самокритичностью.	1	2	3	4
4.	Предпочитает работать самостоятельно; требует лишь минимального направления от педагога.	1	2	3	4
5.	Имеет склонность организовывать людей, предметы, ситуацию.	1	2	3	4
Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:					
Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:		x1	x2	x3	x4
Шаг 3. Сложите полученные числа:					
Шаг 4. Общий показатель равен:					

Интерпретация Шкалы II:

0 - 10 баллов – низкий показатель

11 – 20 баллов – пониженный показатель

21 – 40 баллов – средний показатель

41-65 баллов – повышенный показатель

66-80 баллов – высокий показатель

ШКАЛА III. ЛИДЕРСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

№	Утверждение	Выберите цифру			
		1	2	3	4
1.	Проявляет ответственность; делает то, что обещает и обычно делает хорошо.	1	2	3	4
2.	Уверенно чувствует себя как с ровесниками, так и со взрослыми; хорошо себя чувствует, когда его просят показать свою работу группе.	1	2	3	4
3.	Ясно выражает свои мысли и чувства; хорошо и обычно понятно говорит.	1	2	3	4
4.	Любит находиться с людьми, общителен и предпочитает не оставаться в одиночестве.	1	2	3	4
5.	Имеет склонность доминировать среди других; как правило, руководит деятельностью, в которой участвует.	1	2	3	4
Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:					
Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:		x1	x2	x3	x4
Шаг 3. Сложите полученные числа:					
Шаг 4. Общий показатель равен:					

Интерпретация Шкалы III:

0 - 10 баллов – низкий показатель

11 – 20 баллов – пониженный показатель

21 – 40 баллов – средний показатель

41-65 баллов – повышенный показатель

66-80 баллов – высокий показатель

ШКАЛА IV. ТВОРЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

№	Утверждение	Выберите цифру			
		1	2	3	4
1.	Проявляет большую любознательность в отношении многого; постоянно задает обо всем вопросы.	1	2	3	4
2.	Выдвигает большое количество идей или решений проблем и ответов на вопросы; предлагает необычные, оригинальные, умные ответы.	1	2	3	4
3.	Выражает свое мнение без колебаний; иногда радикален и горяч в дискуссиях, настойчив.	1	2	3	4
4.	Любит рисковать, имеет склонность к приключениям.	1	2	3	4

5.	Склонность к игре с идеями; фантазирует, придумывает («Интересно, что будет, если...»), занят приспособлением, улучшением и изменением общественных институтов, предметов и систем.	1	2	3	4
6.	Проявляет тонкое чувство юмора и видит юмор в таких ситуациях, которые не кажутся смешными остальным.	1	2	3	4
7.	Необычно чувствителен к внутренним импульсам и более открыт к иррациональному в себе (более свободное выражение «девчоночьих» интересов у мальчиков, большая независимость у девочек); эмоциональная чувствительность.	1	2	3	4
8.	Чувствителен к прекрасному; обращает внимание на эстетические стороны жизни.	1	2	3	4
9.	Не подвержен влиянию группы; приемлет беспорядок; не интересуется деталями; не боится быть отличным от других.	1	2	3	4
10.	Дает конструктивную критику; не склонен принимать авторитеты без критического изучения.	1	2	3	4
Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:					
Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:		x1	x2	x3	x4
Шаг 3. Сложите полученные числа:					
Шаг 4. Общий показатель равен:					

Интерпретация Шкалы IV:

0 - 30 баллов – низкий показатель

31 – 45 баллов – пониженный показатель

46 – 65 баллов – средний показатель

76 - 100 баллов – повышенный показатель

101 - 160 баллов – высокий показатель

**Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов
за 20__-20__ учебный год**

№ п/п	Ф.И. обучающегося	возраст	ответственного отношения к учению, способность довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;			Наличие коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно- исследовательской и проектной деятельности			внимательное осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;			
			входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически
2 балла – качество проявляется ситуативно
1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе
1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе
2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

**Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов
за 20__-20__ учебный год**

№ п/п	Ф.И. обучающ егося	возраст	Применение практических навыков работы с различными источниками информации			Использование творческих навыков и эффективные приемы для решения простых технических задач;			Использование на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач образы;			Оценивать правильность или ошибочность выполнения учебных задач			Знание и применение на практике правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой			
			входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически
2 балла – качество проявляется ситуативно
1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе
1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе
2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Аннотация

Программа «Промышленная робототехника» 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.