

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации программы – краткосрочная
Направленность программы: **техническая**
Уровень программы: **базовый**

Составитель: Казакевич К. М.,
педагог дополнительного
образования

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 2 от 02.06.2022
Утверждена приказом № 115 от 28.06.2022

Директор С.В. Антонюк



г. Зеленогорск
2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Краткосрочная дополнительная образовательная программа «Образовательная робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени, реализуются в практической деятельности учащихся.

Краткосрочная дополнительная программа «Образовательная робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Краткосрочная дополнительная программа «Образовательная робототехника» **имеет научно-техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

Цель программы:

- развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

Категория обучающихся: учащиеся школы 11-13 лет

Срок реализации программы – одна учебная четверть.

Кол-во часов: 18 часов (1 час в неделю)

Форма подведения итогов: - Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехническое соревнования (Приложение 1)

Ожидаемые результаты и способы их проверки:

после освоения данной программы воспитанник

- получит знания о -
 - науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
 - роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
 - истории и перспективах развития робототехники ;
 - робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;

- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;
- овладеет –
 - критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
 - техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
 - набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: *итоговое соревнование*.

Учебно-тематический план

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms NXT 2.0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT. Основная ориентация программы направлена на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и преамбул. Наряду с этим самостоятельную роль играет профориентационное собеседование в группах и персонально.

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2		Знакомство. Инструктаж по ТБ
2	Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности.	2	1	1	Практические задачи по темам

3	Первая программа. Ознакомление с визуальной средой программирования	2	1	1	
4	Понятие «цикл» Робот в движении Робот-танцор Робот рисует	2	1	1	Практические задачи по темам
5	Робот, повторяющий воспроизведенные действия. Робот, определяющий расстояние до препятствия. Ультразвуковой датчик.	2	1	1	
6	Ультразвуковой датчик управляет роботом Робот-прилипала. Использование датчика освещенности	2	1	1	
7	Движение вдоль линии. Робот с несколькими датчиками. Ускоренное движение по криволинейной траектории. Движение по прерывистой линии	2	1	1	
8	Манипулятор робота. Определение наклонной поверхности. Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	2	1	1	
9	Сборка робота для соревнований. Соревнования	2		2	
ИТОГО		18	9	9	

Содержание программы:

1. Вводное занятие

Теория: Знакомство. Инструктаж по ТБ

2. Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности.

Теория: Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания

Практика: Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.

Создание колесной базы на гусеницах

3. Первая программа. Ознакомление с визуальной средой программирования

Теория: Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота

Практика: Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка

4. Понятие «цикл». Робот в движении. Робот-танцор. Робот рисует.

Теория: Первая программа с циклом. Написание программ с циклом. Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Теория движения робота по сложной траектории.

Практика: Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке». Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой. Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления. Написание программы для движения по контуру.

5. Робот, повторяющий воспроизведенные действия. Робот, определяющий расстояние до препятствия. Ультразвуковой датчик.

Теория: Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения». Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник.

Практика: Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий.

6. Ультразвуковой датчик управляет роботом. Робот-прилипала.

Использование датчика освещенности.

Теория: Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания.

Программа с вложенным циклом. Подпрограмма. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом.

Практика: Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика. Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.

7. Движение вдоль линии. Робот с несколькими датчиками.

Ускоренное движение по криволинейной траектории. Движение по прерывистой линии.

Теория: Калибровка датчика освещенности. Датчик касания, типы касания. Принципы дифференциального управления. Принципы интегрального управления.

Практика: Робот, движущийся вдоль черной линии. Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым. Робот, движущийся вдоль черной линии. Робот, движущийся вдоль черной линии.

8. Манипулятор робота. Определение наклонной поверхности.

Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве.

Теория: Определение касания – рычаг, определение цвета предмета. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках. Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре.

Практика: Робот с манипулятором. Робот, выбирающий дорогу по пандусам. Эксперименты с платформами.

9. Сборка робота для соревнований. Соревнования.

Теория: Подборка оптимальных решений по конструкции и программированию робота для решения соревновательной задачи

Практика: Робот для соревнований. Участие в соревнованиях.

Методическое обеспечение программы «Образовательная робототехника»

1. Формы проведения занятий

- *Лекция* – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная

деятельность – преподавателя и обучаемых. Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций.

Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

- формирование проблемы;
- поиск ее решения;
- доказательство правильности решения;
- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности. Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

- **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;

- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная **лекция** с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.
- Второе занятие организуется как **семинарское** под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

- **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- **Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 2 обучаемых. В подгруппе распределяются роли – конструктор, программист;
- преподавателем ставится задача(проблема) и определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;

- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к **микросоревнованию**.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:
 - после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
 - окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

2. Формы контроля

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:
 - цель соревнования;
 - описание изучаемой проблемы;
 - обоснование поставленной задачи;
 - план и форма соревнования;
 - общее описание процедуры соревнования;
 - содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме *консультаций*. На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме *круглого стола* и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- **Соревнование** – основная **форма** подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – **очень гибкая** как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).
- **Участие в конференции НОУ «Эврика»** – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **научной деятельности**.
- **Участие в выставке технического творчества** – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **конструкторской деятельности**.
- **Участие в тематических конкурсах** – **разновидность соревнования**, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется **на основе непрерывного мониторинга результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. **Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает

на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

3. Материально-техническое обеспечение

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

- 1 робототехническая платформа на 2 воспитанников;
- 1 комплект инструментов на 2 воспитанников;
- 1 ресурсный комплект на 8-10 воспитанников;
- 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 2 воспитанников;
- набор полей для соревнований;
- материал для изготовления полей;
- мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
- учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
- мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате.
- Наборы мнемонических карт по темам программы.
- Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ.
- Сборник правил соревнований.
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
- Слайд-фильмы для семинарской формы занятий.
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.
- Литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

Основная и дополнительная литература

1. **Федеральный закон** от 10 июля 1992 года N 3266-1 **ОБ ОБРАЗОВАНИИ** (в ред. Федеральных законов от 13.01.1996 N 12-ФЗ, от 16.11.1997 N 144-ФЗ, от 20.07.2000 N 102-ФЗ, от 07.08.2000 N 122-ФЗ, от 13.02.2002 N 20-ФЗ, от 21.03.2002 N 31-ФЗ, от 25.06.2002 N 71-ФЗ, от 25.07.2002 N 112-ФЗ, от 10.01.2003 N 11-ФЗ, от 07.07.2003 N 123-ФЗ, от 08.12.2003 N 169-ФЗ, от 05.03.2004 N 9-ФЗ, от 30.06.2004 N 61-ФЗ, от 20.07.2004 N 68-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ (ред. 29.12.2004), от 29.12.2004 N 199-ФЗ, от 09.05.2005 N 45-ФЗ, от 18.07.2005 N 92-ФЗ, от 21.07.2005 N 100-ФЗ, от 31.12.2005 N 199-ФЗ, от 16.03.2006 N 42-ФЗ, от 06.07.2006 N 104-ФЗ, от 03.11.2006 N 175-ФЗ, от 05.12.2006 N 207-ФЗ, от 28.12.2006 N 242-ФЗ, от 29.12.2006 N 258-ФЗ (ред. 01.12.2007), от 06.01.2007 N 1-ФЗ, от 05.02.2007 N 13-ФЗ, от 09.02.2007 N 17-ФЗ, от 20.04.2007 N 56-ФЗ, от 26.06.2007 N 118-ФЗ, от 30.06.2007 N 120-ФЗ, от 21.07.2007 N 194-ФЗ, от 18.10.2007 N 230-ФЗ, от 24.10.2007 N 232-ФЗ, от 01.12.2007 N 307-ФЗ, от 01.12.2007 N 308-ФЗ, от 01.12.2007 N 309-ФЗ, от 01.12.2007 N 313-ФЗ, от 28.02.2008 N 14-ФЗ, от 24.04.2008 N 50-ФЗ, от 23.07.2008 N 160-ФЗ, от 27.10.2008 N 180-ФЗ, от 25.12.2008 N 281-ФЗ, от 25.12.2008 N 286-ФЗ, от 10.02.2009 N 18-ФЗ, от 13.02.2009 N 19-ФЗ, от 17.07.2009 N 148-ФЗ, от 10.11.2009 N 260-ФЗ, от 17.12.2009 N 321-ФЗ, от 21.12.2009 N 329-ФЗ, от 27.12.2009 N 365-ФЗ, от 27.12.2009 N 374-ФЗ, от 08.05.2010 N 83-ФЗ, от 17.06.2010 N 121-ФЗ, от 27.07.2010 N 215-ФЗ, от 28.09.2010 N 243-ФЗ, от 08.11.2010 N 293-ФЗ, от 08.12.2010 N 337-ФЗ, от 28.12.2010 N 428-ФЗ, от 29.12.2010 N 439-ФЗ, от 02.02.2011 N 2-ФЗ, от 03.06.2011 N 121-ФЗ, от 16.06.2011 N 144-ФЗ, от 17.06.2011 N 145-ФЗ, от 27.06.2011 N 160-ФЗ, от 01.07.2011 N 169-ФЗ, от 18.07.2011 N 242-ФЗ, от 08.11.2011 N 310-ФЗ, от 16.11.2011 N 318-ФЗ, от 03.12.2011 N 383-ФЗ, от 03.12.2011 N 385-ФЗ, от 28.02.2012 N 11-ФЗ, с изм., внесенными Постановлением Конституционного Суда РФ от 24.10.2000 N 13-П, Федеральными законами от 27.12.2000 N 150-ФЗ, от 30.12.2001 N 194-ФЗ, от 24.12.2002 N 176-ФЗ, от 23.12.2003 N 186-ФЗ, от 17.12.2009 N 313-ФЗ)
2. Проект федерального закона "**Об образовании в Российской Федерации**" Опубликован: 27.03.2012
3. **Федеральный закон** 23 августа 1996 года № 127-ФЗ **О науке и государственной научно-технической политике** (в ред. Федеральных законов от 19.07.1998 N 111-ФЗ, от 17.12.1998 N 189-ФЗ, от 03.01.2000 N 41-ФЗ, от 29.12.2000 N 168-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ, от 30.06.2005 N 76-ФЗ, от 31.12.2005 N 199-ФЗ, от 04.12.2006 N 202-ФЗ, от 01.12.2007 N 308-ФЗ, от 23.07.2008 N 160-ФЗ, от 30.12.2008 N 309-ФЗ, от 10.02.2009 N 18-ФЗ, от 02.08.2009 N 217-ФЗ, от 27.12.2009 N 358-ФЗ, от 08.05.2010 N 83-ФЗ, от 27.07.2010 N 198-ФЗ, от 01.03.2011 N 22-ФЗ, от 19.07.2011

- № 248-ФЗ, от 20.07.2011 № 249-ФЗ, от 21.07.2011 № 254-ФЗ, от 06.11.2011 № 291-ФЗ, от 03.12.2011 № 385-ФЗ, с изм., внесенными Федеральными законами от 27.12.2000 № 150-ФЗ, от 30.12.2001 № 194-ФЗ, от 24.12.2002 № 176-ФЗ, от 23.12.2003 № 186-ФЗ)
4. **Федеральный закон 24 июля 1998 года № 124-ФЗ Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации** (в ред. Федеральных законов от 20.07.2000 № 103-ФЗ, от 22.08.2004 № 122-ФЗ, от 21.12.2004 № 170-ФЗ, от 26.06.2007 № 118-ФЗ, от 30.06.2007 № 120-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 28.04.2009 № 71-ФЗ, от 03.06.2009 № 118-ФЗ, от 17.12.2009 № 326-ФЗ, от 03.12.2011 № 377-ФЗ, от 03.12.2011 № 378-ФЗ)
 5. **Федеральный закон 8 мая 2010 года № 83-ФЗ О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений** (в ред. Федеральных законов от 27.07.2010 № 240-ФЗ, от 08.11.2010 № 293-ФЗ, от 29.11.2010 № 313-ФЗ, от 07.02.2011 № 3-ФЗ, от 18.07.2011 № 239-ФЗ, от 30.11.2011 № 361-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 06.12.2011 № 402-ФЗ)
 6. Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях, СанПиН 2.4.2.1178-02. Официальные документы в образовании. - № 3. – 2003. С. 18-59.
 7. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы, СанПиН 2.2.2/2.4.1240-03. Официальные документы в образовании. - № 25. – 2003. С. 74-93.
 8. **ГОСТ 25685-83, ГОСТ 25686-83. Роботы промышленные. Термины и определения, классификация.**
 9. **Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования** Наименование ступени общего образования: Начальное общее образование (1-4 кл.). Примерные образовательные программы. Наименование ступени общего образования: Основное общее образование (5-9 кл.). Наименование ступени общего образования: Среднее (полное) общее образование (10-11 кл.)
 10. **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИКАЗ** (Зарегистрирован в Минюст России от 16 декабря 2009 г. № 15652) 15 октября 2009 г. № 410 Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 220417 Автоматические системы управления
 11. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
 12. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.

13. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
14. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
15. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.
16. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
17. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
18. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
19. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
20. Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
21. Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
22. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 1978. – 416 с.
23. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.

Введение

На лунную базу доставлен груз. Контейнеры с необходимыми для существования базы элементами промаркированы каждый своим цветом. Необходимо сконструировать робота способного развести доставленный груз каждый на свой склад согласно цветовой маркировки.

Описание задания

На выполнение задания отводится 100 минут

За это время участникам предстоит собрать и запрограммировать робота на выполнение поставленной задачи, а именно доставить цветные контейнеры с грузом каждый на свой склад:

Зеленые контейнеры с продуктами питания на зеленый склад

Желтые контейнеры с инструментами на желтый склад

Красные контейнеры с топливом на красный склад

Оцениваться будет правильная и аккуратная доставка контейнеров на соответствующие склады.

Задание

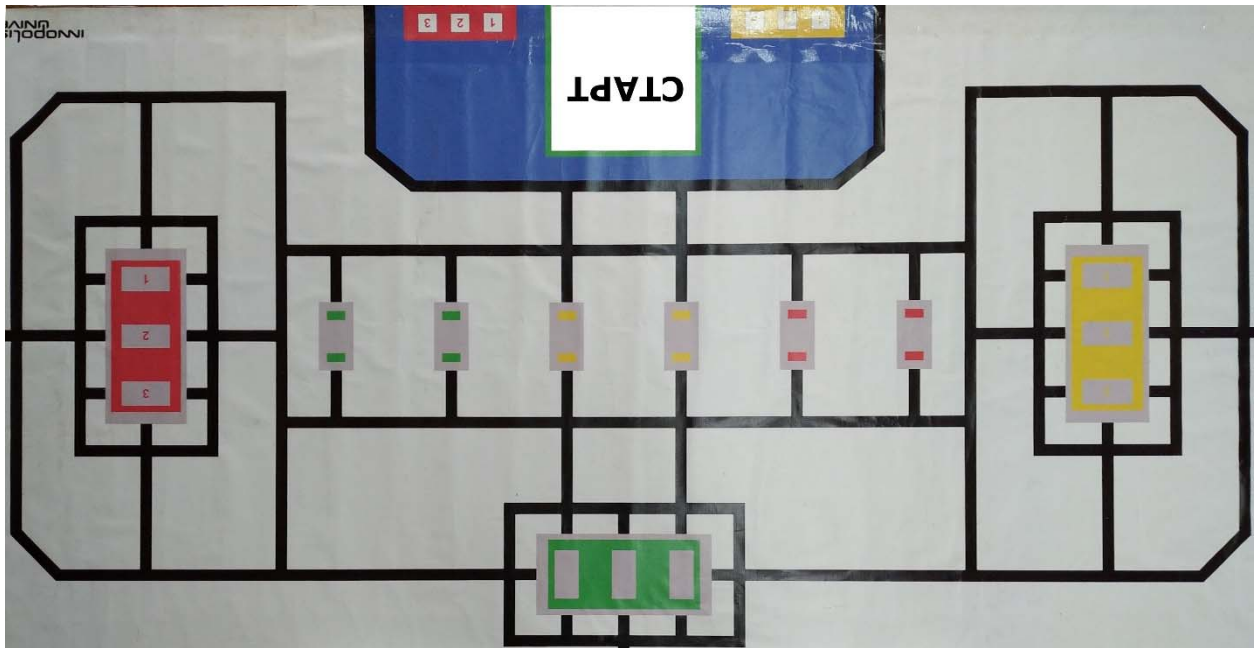
Задание выполняется на одном и том же поле. Размер поля 2300 x 1100 мм.

На поле имеются следующие зоны:

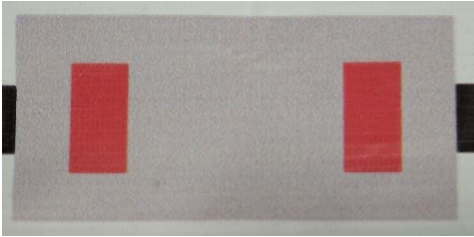
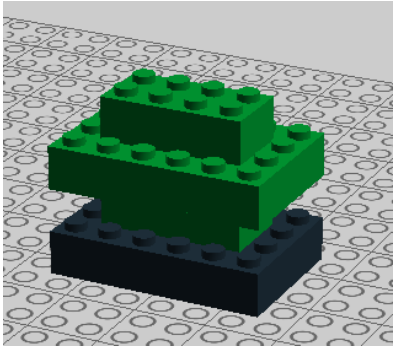
1. «Старт», в которой на робот находится в начале выполнения задания (размер зоны 250x250 мм).
2. Зоны сброса контейнеров
3. «Склад 1», «Склад 2», «Склад 3»

Размеры и расположение зон, как и стартовая позиция, неизменны в течение всего дня испытаний.

Поле:



	<p>Стартовая позиция робота</p>
	<p>Вспомогательные направляющие линии толщиной 20 мм</p>
	<p>Склад желтого цвета, в эту зону необходимо доставить контейнеры</p>

	<p>Зона сброса контейнеров, с этой зоны необходимо забирать контейнеры</p>
	<p>Ящик с грузом зеленого цвета.</p>

Задание «Базовый функционал»

Команде необходимо собрать робота и продемонстрировать его функционал.

1. Работу всех двигателей
2. Работу всех датчиков и распознавание цветов

Задание «Разгрузка вагона».

Робот стартует из зоны «Старт». Роботу известно, что в зоне сброса находятся контейнеры. (красный – 2 шт., жёлтый – 2 шт. и зелёный – 2 шт.). Робот должен произвести погрузку и переместить ящики с грузом на соответствующий цвету ящика склад. Сбивать не транспортируемые контейнеры запрещается. После этого робот должен вернуться в зону «старт».

Оценивается правильность размещение ящиков с грузом внутри рамки цветной зоны склада. Контейнер считается размещенным верно, если он находится полностью в соответствующей зоне.

Порядок выполнения заданий

До начала выполнения заезда робот проходит проверку на **наличие единственной программы управления и соответствие размерам**.

Перед началом выполнения задания робот устанавливается участниками в зону старта. По команде эксперта участник переводит робота в автономный режим работы. В дальнейшем робот выполняет задание в полностью автономном режиме.

Продолжительность одной попытки составляет 120 секунд.

При вмешательстве участников соревнований в работу робота во время заезда попытка прекращается, в протокол записывается максимальное время – 120 секунд.

Особые требования.

1. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
2. Максимальный размер робота на момент начала попытки должен составлять 250мм x 250мм x 250мм. После начала попытки размеры робота не ограничены.

Доступное оборудование и материалы.

Роботы должны быть построены только с использованием деталей конструктора LEGO;

В конструкции робота можно использовать только один микрокомпьютер EV3 или NXT. Количество моторов не ограничено. Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

Наименование	Количество, не более	Примечание
Датчик света/освещенности/цвета	4	
Датчик касания	2	
Датчик расстояния	2	Допускается использование ИК и/или УЗ датчиков
Гироскопический датчик	1	
Компас	1	

Сборка робота осуществляется в день соревнований. До начала времени сборки робота все части робота должны находиться в начальном состоянии (все детали отдельно).

Командам не разрешается изменять любые оригинальные части конструктора LEGO (например: микрокомпьютер, двигатель, датчики, детали и т.д.).

В конструкции роботов нельзя использовать винты, клеи, веревки, резинки и т.п. для закрепления деталей между собой.

На микрокомпьютере робота должны быть отключены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), загружать программы следует через кабель USB.

В памяти робота должна находиться только одна программа под названием «start». Если создание папок проектов возможно, то папка должна носить имя "Rosatom". Другие файлы, например подпрограммы, могут находиться в той же папке, но исполнение этих файлов не допустимо

Робот, не соответствующий требованиям, не будет допущен к участию в соревнованиях, либо результат робота будет аннулирован.

Допустимое программное обеспечение.

Используемое программное обеспечение: Robolab, LEGO Mindstorms NXT (NXTG), LEGO Mindstorms EV3, RobotC, LabVIEW, Basic и т.п. на усмотрение участника.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Конкурсное задание оценивается по следующим критериям:

Высокий, средний и низкий уровень освоения навыков и демонстрации знаний рассчитывается на основании итоговых баллов, полученных за участие в итоговом соревновании. У каждого ниже приведенного критерия имеется три уровня оценки – в зависимости от:

- Продемонстрированной общей организации и управление ходом выполнения работ;
- Продемонстрированных навыков взаимодействия, коммуникации и командной работы;
- Продемонстрированных навыков создания конструкции робототехнической системы на базе типовых решений;
- Продемонстрированных навыков сборки и отладки робототехнической системы;
- Продемонстрированных навыков программирования робототехнической системы на основе типовых алгоритмов и программных решений;
- Продемонстрированных навыков отладки и настройки робототехнической системы;
- Продемонстрированных навыков пуско-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнической системы;
- Итоговых результатов выполнения задания.

Примечание: полный список критериев оценки задания до сведения участников не доводится.