

**Управление образования Балтийского городского округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей №1 города Балтийска**

**Принята на заседании
педагогического совета
от «31» мая 2023 г.
Приказ №159**

Утверждаю:
Директор
МБОУ лицей № 1 г. Балтийска
Яцыно Н. Р.
«31» мая 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Лунная одиссея»**

Возраст обучающихся: 11 – 12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Дышева Елена Александровна
учитель начальных классов

г. Балтийск, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лунная одиссея» имеет техническую направленность. Программа создана на основе Образовательной программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1», разработанной профессором, д.п.н. Заславской О.Ю., к.п.н. Жемчужниковым Д.Г., модифицирована с учетом особенностей образовательного учреждения, возраста и уровня подготовки детей.

Согласно прогнозу долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, на период до 2030 года, образование должно соответствовать целям опережающего развития, обеспечивать изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, ориентироваться как на знаниевый, так и деятельностный аспекты.

Образовательная робототехника в полной мере реализует эти задачи. Концепция программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» основана на следующих положениях:

- обеспечивается формирование системного мышления;
- осуществляется межпредметная интеграция математических и естественнонаучных дисциплин с осуществлением научно-технического творчества;
- формируется интерес к научно-техническому творчеству. Программа направлена на:
- привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств;
- знакомство учащихся с основами космических исследований и технологий, и пилотируемыми программами России;
- развитие системного, творческого и критического мышления;
- формирование личностных, предметных и метапредметных результатов обучения, а также универсальных учебных действий (регулятивных, коммуникативных и познавательных), являющихся важной составляющей Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС);
- повышение внутренней мотивации обучающихся за счет обучения решению комплексных интересных задач;
- повышение качества образовательного процесса;
- формирование целенаправленного выбора профессии инженерной направленности, ранней профессиональной ориентации учащихся.

Актуальность программы

В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) основной школы и утвержденной в 2015 году Примерной основной образовательной программе основного общего образования (ПООП ООО), одним из путей формирования универсальных учебных действий в основной школе являются: включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, гибкое сочетание урочных и внеурочных форм, а также организация самостоятельной работы учащегося.

Образовательный стандарт потребовал массового внедрения проектных форм работы. Такое внедрение должно быть обеспечено качественным учебно-методическим материалом. Этому требованию в полной мере удовлетворяет учебно-методический комплекс (УМК) «LEGO. Лунная одиссея».

Благодаря отработанному методическому подходу и всесторонней поддержке педагогической работы УМК обеспечивает преподавателей богатым инструментарием для работы с обучающимися и формирования коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных учебных действий, навыков принятия решений, умения работать с информацией, владения информационно-коммуникационными технологиями, смысловым чтением и т.д.

Программа «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» опирается на использование междисциплинарного подхода наряду с практическим обучением; включает знания из смежных с информатикой и робототехникой областей знаний и носит скорее интегрированный характер, помогает ученикам понять внутреннее устройство объектов, процессов и явлений и сформировать понимание единой научной картины мира.

В программе описаны проектные занятия, составленные с учетом требований к обучению проектированию, программированию, моделированию.

В основу программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечивает возможности индивидуализации, персонализации и вариативности обучения.

Важным аспектом программы является самостоятельная работа над выполнением проектных работ: школьники учатся решать задачи как самостоятельно, так и с дозированной помощью преподавателя, который выступает в роли тьютора, координатора, консультанта; обеспечивает управление учебно-исследовательской деятельностью учащихся; показывает приемы такого управления для последующей самостоятельной деятельности обучающихся. Программа «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1»:

- реализована на основе методологии STEM, которая объединяет естественнонаучное, технологическое, инженерное и математическое образование для формирования нового интегрированного подхода к обучению;
- обеспечивает формирующую и стимулирующую среду, которая позволяет в интересной, познавательной и развлекательной форме сформировать у школьника общее позитивное отношение к различным профессиям, в основе которых лежит инженерный и исследовательский подход;
- обеспечивает знакомство с фундаментальными понятиями проектирования, программирования и конструирования на доступном для школьников уровне;
- имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту учащихся;
- охватывает современные и универсальные технологии, позволяющие сформировать навыки практического использования полученных знаний при решении учебных и реальных задач;

- ориентирована на современные технологические решения и не требует дополнительных аппаратных и программных средств помимо стандартного оснащения школ;
- допускает возможность дифференциации заданий в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня учащихся;
- предусматривает возможность индивидуальной и групповой проектной работы;
- может быть скорректирована по количеству часов в зависимости от уровня развития обучающихся, их опыта в программировании, проектировании, робототехнике, работе с цифровыми, информационными и телекоммуникационными технологиями;
- предусматривает поэтапное освоение технологий (в том числе и цифровых) при помощи создания обучающимися в командах мини-проектов, а также открытых проектов по тематике курса;
- позволяет осуществлять контроль освоения учебного материала непосредственно по практическому результату – проекту;
- предоставляет возможность преподавателю самостоятельно адаптировать структуру занятия и его компоненты в соответствии с потребностями конкретной группы.

Практическая значимость курса заключается в том, что он способствует более успешному овладению знаниями и умениями по программированию, моделированию, конструированию через развитие самостоятельности обучающихся и на основе сквозной проектной задачи.

Отличительные особенности программы

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от существующих аналогов. Особенности преподавания программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» в системе дополнительного образования для преподавателей является:

- наличие сквозной тематики (русской космической / лунной программы) и соответствующих средств обучения, позволяющей мотивировать обучающихся и генерировать новые проектные задачи;
- высокотехнологичный УМК нового типа, который содержит готовые технологические карты занятий, презентации и дополнительные материалы;
- возможность генерировать новые задания с учетом широты тематики программы;
- освоение современных способов проведения практических занятий с целью формирования и совершенствования у учеников навыков 21 века;
- применение на практике новых форм и средств преподавания основ программирования, конструирования и моделирования на основе системы межпредметных связей и методологии STEM с использованием УМК «LEGO. Лунная одиссея»;
- получение обучающимися реального опыта решения практических инженерных задач на основе проектирования с помощью УМК «LEGO. Лунная одиссея»;

- соотнесение материалов УМК «LEGO. Лунная одиссея» с требованиями учебной программы по информатике, математике, геометрии, физике, технологии и другим предметам;
- использование мотивации достижения, соревнования, игры;
- интеграция двух главных образовательных линий в преподавании информатики: программирования и моделирования;
- применение методологии STEM, метода конкретных ситуаций, заданий с открытым ответом, открытых проектов, проектов на свободную тему;
- применение эффективных методов планирования урока и управления классом.

Особенностями занятий для обучающихся по программе «Робототехника.

LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» являются следующие положения:

- изучение робототехники на основе увлекательной тематики освоения космоса и других планет с соответствующим игровым инвентарем;
- участие в командной работе, причем как в малых группах, так и в больших – для реализации общих скоординированных проектов;
- развитие креативности и способности к решению реальных технических проблем;
- использование игровой и изобретательской модели обучения;
- воплощение технологии, науки и вычислительной техники в реально работающих моделях;
- достижение уверенного использования аппаратных и программных ресурсов;
- получение практического опыта работы над инженерными проектами и задачами;
- отсутствие тетрадей: решение заданий и записи осуществляются фломастером на ламинированных рабочих карточках;

возможность воплощения собственных инженерных идей по теме курса.

Цели и задачи программы

Цель образовательной программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея»: создание условий для изучения предметов естественнонаучного цикла: математики, физики, информатики (программирования и автоматизированных систем управления) как единого целого на основе моделирования космических программ России; мотивации, предпрофессиональной ориентации школьников для возможного продолжения обучения в системе высшего образования и будущей профессиональной деятельности в областях, связанных с робототехникой.

Задачи программы:

Образовательные:

Использование современных образовательных сред, в которых можно придать процессу обучения информатике и робототехнике интерактивный характер, наиболее подходящий для активной внеурочной деятельности;

Практическое изучение современных технологий LEGO с помощью конструирования и программирования автономных робототехнических систем;

Изучение и применение навыков ведения проектов, математических навыков и понятий, межпредметных связей с физикой, информатикой, технологией, математикой и другими школьными предметами;

Изучение таких физических понятий, как скорость и мощность, движение и состояние покоя, а также различных сил и их взаимодействия, что позволит самостоятельно создать работающий механизм с автономным управлением;

Расширение знаний, обучающихся об окружающем мире, о мире техники;

Обучение основам моделирования и программирования, выявление способностей школьников в области программирования.

Развивающие:

Развитие и формирование научного метода формирования знаний в области эффективного использования робототехнических систем;

Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;

Развитие навыков и качеств, ожидаемых от инженера, ученого, новатора, руководителя 21 века;

Понимание методологии командной работы, понимание скорости изменений научно-технического прогресса, осознание необходимости самоуправления при выборе профессии.

Воспитательные:

Развитие патриотизма за счет понимания лидирующей роли страны в космической отрасли, ее огромного вклада в изучение космоса и Луны, желания внести свой вклад в упрочнение позиций России в космической отрасли;

Повышение мотивации учащихся за счет интерактивных технологий, игровой деятельности, современной среды визуализации разработки собственных роботизированных систем;

Обеспечение возможности индивидуализации, персонализации и вариативности обучения;

Формирование навыков самостоятельной работы над выполнением проекта, взаимодействия и работы в команде, уважительного и конструктивного отношения к мнению других людей и критике своих действий.

Практический курс «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» предназначен для:

- поддержки основного курса информатики;
- воспитания интереса к технологиям и инжинирингу с раннего возраста;
- изучения базовых понятий и инструментов, необходимых для привлечения учащихся средней школы к решению реальных инженерных задач;
- формирования навыков критического мышления и творчества на основе изучения и использования комплексных решений LEGO, в частности, робототехнического комплекта для средней школы LEGO MINDSTORMS Education EV3 и его тематического расширения «Лунная одиссея».

Учебно-методический комплект (УМК) «LEGO. Лунная одиссея», являющийся основой занятий по данной образовательной программе, включает:

- общеобразовательную программу «Робототехника. LEGO. Лунная

одиссея. Уровень 1» и программу второго года обучения «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 2. Проектные работы»;

- рабочие карточки преподавателя (технологические карты занятий) с методическими рекомендациями и ссылками на другие элементы УМК – для каждого занятия;
- рабочие карточки для обучающихся с инструкциями, заданиями и ссылками на элементы УМК и полезные ресурсы – для каждого занятия;
- плакат «дорожная карта» с указанием межпредметных связей: уроков по информатике, физике, математике, технологии и географии, которые могут проводиться с использованием элементов УМК;
- малое игровое поле размером 1200x1200 мм;
- большое игровое поле размером 2400x1200 мм;
- набор специально отобранных элементов LEGO для сборки дополнительных моделей (луноход, корабль «Федерация», ракета «Ангара», стартовая площадка, лунный модуль, баки, антенны, лунный кратер);
- 5 базовых наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- 1 ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- 3 зарядных устройства;
- 5 дополнительных датчиков цвета EV3.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 11- 12 лет.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 год.

На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации, проектную работу, участие в олимпиадах и робототехнических соревнованиях. Занятия проводятся в группах 2 раза в неделю, 72 часа в год.

Формы обучения

- групповые занятия с дифференцированным подходом;
- очная и дистанционная форма и (или) с использованием электронных ресурсов обучения;
- занятия и мастер-классы педагогов дополнительного образования;

Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Кадровые. Педагог дополнительного образования.

Материально-технические: проектор, конструкторы, ноутбуки, программное обеспечение, поля и др. Видеоуроки. Архив видео и фотоматериалов. Методические разработки занятий, УМК к программе.

Учебный план 1 год обучения

№	Раздел программы (миссия)	Количество часов		
		Т	П	Всего
1	Техника безопасности.	2	2	4
2	«Предполетная подготовка» Знакомство с аппаратной и программной частью	2	2	4
3	«Первые в космосе» Основы движения робота. Линейные алгоритмы	2	2	4
4	«Ракета-носитель «Восток» Движение до условия. Циклические алгоритмы	2	2	4
5	«Луноход» Конструирование манипуляторов	2	2	4
6	«Станция «Мир» Математические расчеты сложных траекторий. Циклические алгоритмы со счетчиком	2	2	4
7	«Солнечные батареи» Основы ориентации по свету и цвету. Алгоритмы с ветвлением	2	2	4
8	«Центр управления полетами» Движение по линии. Типы данных и передача данных. Параметры	2	2	4
9	«Космические скорости» Решение комплексных задач на автономную работу робота. Вложенные циклы	2	2	4
10	«Космодром» Решение комплексных задач на автономную работу робота. Переменные, логика	2	2	4
11	«Послеполетный разбор» Обобщение. Открытый проект	2	2	4
12	Резерв (конкурсы, соревнования)	14	14	28
	Итого:	38	38	72

Содержание программы

Миссия «Предполетная подготовка»

Занятие 1

Теоретическая часть. Вводное занятие. Знакомство с лунными программами СССР и России. Знакомство с набором «LEGO – Лунная Одиссея». Изучение правил и принципов сборки. Ознакомление с игровыми полями и дополнительным набором деталей. **Практическая деятельность.** Сборка модели базового устройства и объяснение его роли в проектах. Сборка всех дополнительных моделей в группах: антенны, луноход, корабль «Федерация», ракета-носитель «Ангара», лунный модуль, стартовая площадка.

Занятие 2

Теоретическая часть. Техника безопасности. Основы STEM-технологий. Метод кейсов. Принципы построения проектов в рамках курса. Изучение датчиков; физических принципов, лежащих в основе их действия; способов подключения и установки на базовое устройство. Знакомство со средой визуального программирования. Назначение цветовых блоков. **Практическая деятельность.** Подключение датчиков. Составление первой программы. Передача программы на устройство. Тестирование и выполнение программы.

Миссия 1 «Первые в космосе»

Занятие 1

Теоретическая часть. Первый спутник и первый человек в космосе. Виды орбит. Космические скорости. Постановка задачи для моделирования. Программирование моторов и рулевого управления. Основы линейного программирования в визуальной среде. **Практическая деятельность.** Тренировочные упражнения. Решение задач на прямолинейное и криволинейное движение устройства, движение устройства с поворотами.

Занятие 2

Теоретическая часть. Линейный алгоритм. Вывод данных: текстовый и звуковой. **Практическая деятельность.** Тренировочные упражнения. Модификация и отладка программ. Проектная работа. Выполнение проекта миссии 1 «Первый спутник». Демонстрация командами результата на игровом поле.

Занятие 3

Теоретическая часть. Линейные алгоритмы, вывод данных: обобщение. Анализ примененных решений. Поиск эффективного решения. **Практическая деятельность.** Проектная работа. Усложненный вариант проекта миссии 1 с открытым ответом. Соревнование роботов по времени выполнения задания. Поиск эффективного решения.

Миссия 2 «Ракета-носитель "Восток"»

Занятие 1

Теоретическая часть. Первая ракета-носитель. Принципиальное устройство ракеты-носителя. Постановка задачи для моделирования. Линейный алгоритм. Управление манипулятором. Расчетные задачи (формула длины окружности). Расчет параметров прямолинейного движения. **Практическая деятельность.** Тренировочные упражнения: линейный алгоритм. Прямолинейное движение, управление манипулятором.

Занятие 2

Теоретическая часть. Ракета-носитель: параметры. Принципы работы ультразвукового датчика. Формулировка условия (логического выражения). Циклический алгоритм. Цикл с постусловием. Реализация выхода из цикла с помощью УЗ датчика. **Практическая деятельность.** Присоединение датчика к базовому устройству. Снятие показаний датчиков с экрана устройства. Решение задач на движение робота до срабатывания датчика.

Занятие 3

Теоретическая часть. Циклический алгоритм. Цикл с постусловием. Реализация циклического алгоритма с помощью датчика цвета. **Практическая деятельность.** Решение задач на движение до срабатывания датчиков. Проектная работа. Выполнение проекта миссии 2 «Ступени ракеты-носителя». Демонстрация командами результата на игровом поле.

Занятие 4

Теоретическая часть. Линейные алгоритмы, вывод данных: обобщение. Анализ примененных решений. **Практическая деятельность.** Проектная работа. Усложненный вариант проекта миссии 1 с открытым ответом. Соревнование между устройствами по времени выполнения задания. Поиск эффективного решения.

Миссия 3 «Луноход»

Занятие 1

Теоретическая часть. Луноходы и планетоходы. Манипуляторы: виды и назначение. Изменение силы и направления: коронная передача, передаточное число. Обсуждение принципа действия червячной передачи манипулятора в миссии 2. Постановка задачи для моделирования. **Практическая деятельность.** Сборка манипуляторов с разными передаточными числами. Обсуждение преимуществ и назначения каждого варианта. Подготовка к эксперименту: сборка условных препятствий разных размеров и форм.

Занятие 2

Практическая деятельность. Проектная работа. Выполнение проекта миссии 3 «Полоса препятствий». Разработка конструкций для преодоления луноходом препятствий: кран, бульдозер с поворотным ножом, сверление и т.д. Программирование устройства. Поиск эффективного решения. Демонстрация командами работы устройств на игровом поле. Анализ примененных решений.

Миссия 4 «Станция "Мир"»

Занятие 1

Теоретическая часть. Станция «Мир». Принципиальная схема, модули. Рекорды станции. Изучение схемы маневрирования. Гироскопы: принцип действия, применение. Повторение: манипуляторы. Гироскопический датчик. **Практическая деятельность.** Присоединение датчика. Вывод данных на экран устройства. Постановка задачи для моделирования. Установка гироскопического датчика на базовое устройство. Упражнения на поворот устройства до достижения указанного угла.

Занятие 2

Теоретическая часть. Циклический алгоритм. Цикл со счетчиком. Реализация циклического алгоритма на примере гироскопического датчика.

Практическая деятельность. Решение задач на циклическое движение. Математические расчеты траекторий.

Занятие 3

Теоретическая часть. Реализация циклического алгоритма на примере гироскопического датчика. Расчет углов поворота в траекториях-многоугольниках.

Практическая деятельность. Решение задач на циклическое движение по траектории: звезда, шестиугольник и т.д. Прерывание цикла по показателям датчиков. Сборка манипулятора и датчика цвета. Упражнения на перемещение грузов по цветным зонам.

Занятие 4

Теоретическая часть. Принципы расчета диагонального движения. Применение теоремы Пифагора. Расчетные задачи. Совместное использование гироскопа и датчика цвета. **Практическая деятельность.** Практика моделирования движения по расчетным траекториям. Расчет углов и расстояний. Упражнения на перемещение грузов по цветным зонам.

Занятие 5

Теоретическая часть. Обобщение: применение гироскопа, математические расчеты (дополнительные углы, расчет расстояний), использование циклов до условия, со счетчиком, с прерыванием по датчику. **Практическая деятельность.** Расчет траектории написания буквы, слова. Чтение «текстов программ» других групп, реконструкция букв. Поиск эффективного решения. Проектная работа. Выполнение проекта миссии 4 «Траектория». Сборка «модулей станции» из всех цветных зон в центре поля. Соревнование роботов. Поиск эффективного решения.

Миссия 5 «Солнечные батареи»

Занятие 1

Теоретическая часть. Солнечные батареи. Свойства солнечных батарей и проблемы их использования в космосе. Постановка задачи для моделирования.

Практическая деятельность. Установка корабля «Федерация» с солнечными батареями на базовое устройство. Установка датчика света, направленного вперед. Проектная работа. Выполнение проекта миссии 5 «Трекер». Поиск устройством источника направленного света и поворот к нему. Поиск эффективного решения.

Занятие 2

Теоретическая часть. Алгоритм с ветвлением. Реализация конструкции «условие» в среде визуального программирования. **Практическая деятельность.** Демонстрация командами готовых проектов «Трекер». Модернизация проекта «Трекер» с применением ветвления. Демонстрация решений.

Занятие 3

Теоретическая часть. Алгоритм с ветвлением. Множественные ветви. Вариант по умолчанию. Повторение: принцип работы ультразвукового датчика. Присоединение УЗ-датчика. Алгоритм с ветвлением. **Практическая деятельность.** Присоединение датчика цвета, направленного вниз, и манипулятора. Упражнения: звуковая индикация цвета зоны, перемещение грузов по цвету зоны. Упражнения: обнаружение и перемещение груза.

Занятие 4

Теоретическая часть. Взаимозаменяемость датчиков при решении задач.

Алгоритм с ветвлением. **Практическая деятельность.** Упражнения: обнаружение, идентификация и перенос груза. Проектная работа: сортировка грузов (составные условия). Демонстрация командами работы устройств на поле. Поиск эффективного решения.

Занятие 5

Практическая деятельность Проектная работа. Проект «Уборка космического мусора». Движение устройства с удалением препятствий с траектории. Поиск эффективного решения. Демонстрация командами работы устройств на поле. Анализ примененных решений.

Миссия 6 «Центр управления полетом»

Занятие 1

Теоретическая часть. Центр управления полетами. Понятие телеметрии. Правила считывания значений датчиков - желтые блоки. Постановка задачи для моделирования. Принцип использования показаний датчиков в качестве параметров модели движения устройства. **Практическая деятельность.** Вывод значений на экран устройства. Считывание показаний разных датчиков. Упражнение: торможение перед препятствием.

Занятие 2

Теоретическая часть. Математические операции. Вывод результата на экран. Подстановка показаний датчиков в качестве компонентов операций. **Практическая деятельность.** Проектная работа. Выполнение проекта миссии 6 «Ускорение». Движение с вычисляемыми параметрами ускорения. Ускорение космического аппарата на старте и замедление при подлете к Луне. Поиск эффективного решения.

Занятие 3

Теоретическая часть. Управление скоростью поворота. Считывание и применение показателей мотора. **Практическая деятельность.** Проектная работа: дистанционное проводное управление роботом с помощью малого мотора. Соревнование роботов. Поиск эффективного решения.

Занятие 4

Теоретическая часть. Типы данных и их применение. Округление чисел. Конкатенация строк. **Практическая деятельность.** Проектная работа: дистанционное проводное управление роботом с помощью датчиков: расстояния, гироскопического, цвета, касания. Поиск эффективного решения. Анализ примененных решений.

Миссия 7 «Космические скорости»

Занятие 1

Теоретическая часть. Понятие космических скоростей. Орбиты. Имитация орбиты с помощью линии. Постановка задачи для моделирования. **Практическая деятельность.** Сборка с датчиком цвета. Независимое управление моторами. Моделирование движения по черной линии. Реализация с помощью ожиданий и переключателей. Поиск эффективного решения.

Занятие 2

Теоретическая часть. Виды орбит. Постановка задачи по оптимизации алгоритма. **Практическая деятельность.** Демонстрация командами работы устройств на поле. Анализ примененных решений. Изменение и исследование параметров

движения по линии. Соревнование роботов на время. Упражнения на движение по линиям разного цвета.

Занятие 3

Практическая деятельность. Практическая работа: движение по черной линии. Тестирование командами работы устройств на игровом поле. Практическая работа: движение по линии орбиты. Обработка события. Демонстрация командами работы устройств на поле. Поиск эффективного решения.

Занятие 4

Теоретическая часть. Обобщение материала миссии. **Практическая деятельность.** Проектная работа: замкнутый цикл движения с обработкой типа препятствия. Поиск эффективного решения. Выполнение проекта миссии 7 «Орбита». Демонстрация командами работы устройств на поле. Поиск эффективного решения.

Миссия 8 «Космодром»

Занятие 1

Теоретическая часть. Космодром и его логистика. Изучение алгоритма движения по линии с двумя датчиками. Постановка задачи для моделирования.

Практическая деятельность. Сборка базового устройства с двумя датчиками цвета. Реализация алгоритма движения по линии с двумя датчиками. Демонстрация работы устройств.

Занятие 2

Практическая деятельность. Сборка устройства с ультразвуковым датчиком и горизонтальным манипулятором. Упражнение на движение по линии до препятствия. Проектная работа: захват груза на линии.

Занятие 3

Теоретическая часть. Понятие переменной. Понятие состояния. Использование логической переменной-флага для определения состояния манипулятора. **Практическая деятельность.** Проектная работа: продолжение движения по линии после захвата груза. Использование переменной-флага. Проезд перекрестков и поворотов. Поиск эффективного решения.

Занятие 4

Теоретическая часть. Анализ примененных в проекте решений и их совершенствование. Обсуждение вариантов сохранения параметров в переменную.

Практическая деятельность. Соревнования роботов: проезд перекрестков, захват грузов и транспортировка на космодром на время. Выполнение проекта миссии 8 «Сбор груза со складов».

Миссия «Послеполетный разбор»

Занятие 1

Теоретическая часть. Обобщение пройденных алгоритмических конструкций. Обсуждение их применения. Проект на свободную тему с использованием всех освоенных конструкций: постановка задач. **Практическая деятельность.** Проектная работа: решение комплексной задачи на свободную или предложенную тему. Программирование. Оформление промежуточных результатов.

Резерв

Практическая деятельность, конкурсы, олимпиады

Тематический план





Разделы, темы	Количество часов
Раздел I. Учебные миссии	38
Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности	2
Тема 2. Знакомство с конструктором	2
Тема 3. Знакомство со средой программирования.	2
Тема 4. Первый человек и первый спутник в космосе.	2
Тема 5. Ракета-носитель «Восток»	2
Тема 6. Луноход	2
Тема 7. Станция «Мир»	2
Тема 8. Солнечные батареи	2
Тема 9. Центр управления полетами	2
Тема 10. Международная космическая станция	2
Тема 11. Космические скорости	2
Тема 12. Стыковка в космосе	4
Тема 13. Космодром	4
Тема 14. Дистанционное зондирование	4
Тема 15. Обеспечение связи	4
Раздел II Тематические проекты	38
Тема 1. Загрузка ракеты-носителя Ангара	4
Тема 2. Подъем ракеты	4
Тема 3. Вывод Лунного модуля на лунную орбиту	4
Тема 4: Перевод корабля «Федерация» с околоземной орбиты на окололунную и стыковка с лунным модулем.	4
Тема 5. Посадка Лунного модуля на Луну	4
Тема 6. Создание лунной станции	4
Тема 7. Поиск лунохода	4
Тема 8. Исследование кратера	2
Раздел III. Итоговая миссия	2
Тема 1. Разработка творческого проекта	2
Тема 2. Итоговое занятие	2
Тема 3. Резерв. Подготовка к конкурсам, олимпиадам.	2

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование периода	I учебный период	Зимние каникулы	II учебный период			Продолжительность учебного года
			я н в а р ь	Девятнадцать недель (17-36 недели)	м а й	
Количество недель	Семнадцать недель (1-16-я недели)	Две недели				36 недель

Даты учебного/ каникулярного периода	01.09.2023-29.12.2023	30.12.2023-11.01.2024		12.01.2024 – 31.05.2024		01.09.2023 – 31.05.2024
--------------------------------------	-----------------------	-----------------------	--	-------------------------	--	-------------------------

Условные обозначения:

-  Ведение занятий по расписанию
-  Самостоятельная подготовка
-  Промежуточная аттестация
-  Аттестация по итогам учебного года

Рабочая программа воспитания содержит:

- цель и особенности организуемого воспитательного процесса;
- формы и содержание деятельности (конкретное практическое наполнение различных видов и форм деятельности., организационная оболочка деятельности, виды и формы индивидуальной или совместной с детьми деятельности, для достижения цели воспитания (ролевая игра или игра по станциям, беседа или дискуссия, поход выходного дня, трудовой десант и т.п.).
- планируемые результаты и формы их проявления;
- календарный план воспитательной работы, разрабатываемый в соответствии с рабочей программой воспитания и конкретизирующий ее применительно к текущему учебному году перечень конкретных дел, событий, мероприятий воспитательной направленности.

В соответствии с основными принципами государственной политики в сфере образования воспитательная работа осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

Гражданско-патриотическое – формирование основ гражданственности (патриотизма) как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, готовности к активному проявлению профессионально значимых качеств и умений в различных сферах жизни общества.

Нравственное и духовное воспитание – обучение обучающихся пониманию смысла человеческого существования, ценности своего существования и ценности существования других людей.

Воспитание положительного отношения к труду и творчеству – формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.

Интеллектуальное воспитание – оказание помощи в развитии в себе способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.

Здоровьесберегающее воспитание – демонстрация значимости физического и психического здоровья человека; воспитание понимания важности здоровья для будущего самоутверждения; обучение правилам безопасного поведения

обучающихся на улице и дорогах.

Социокультурное и медиакультурное воспитание – формирование у обучающихся представлений о таких понятиях как «толерантность», «миролюбие», «гражданское согласие», «социальное партнерство», развитие опыта противостояния таким явлениям как «социальная агрессия», «межнациональная рознь», «экстремизм», «терроризм», «фанатизм» (например, на этнической, религиозной, спортивной, культурной или идейной почве).

Правовое воспитание и культура безопасности – формирования у обучающихся правовой культуры, представлений об основных правах и обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности, формирование электоральной культуры.

Воспитание семейных ценностей – формирование у обучающихся ценностных представлений об институте семьи, о семейных ценностях, традициях, культуре семейной жизни.

Формирование коммуникативной культуры – формирование у обучающихся дополнительных навыков коммуникации, включая межличностную коммуникацию, межкультурную коммуникацию.

Экологическое воспитание – воспитание у обучающихся любви к родному краю как к своей малой Родине.

Художественно-эстетическое воспитание – обогащение чувственного, эмоционально-ценностного, эстетического опыта обучающихся; развитие художественно-образного мышления, способностей к творчеству.

Календарный план воспитательной работы

№	Название мероприятия	Направление воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-	В рамках занятий	Октябрь-май

		познавательных интересов		
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Показатели образовательных результатов:

Защита итоговых проектов;
Участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту;
Участие в научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ) различного уровня;
Изменения развития познавательных умений и навыков учащихся;
Умение ориентироваться в информационном пространстве;
Умение самостоятельно конструировать свои знания;
Умение критически мыслить;
Тестирование текущих проектов в среде LEGO и их демонстрация, и защита;
Участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях по образовательной робототехнике различного уровня.

Формы и методы организации учебных занятий

Единица учебной программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» – занятие (2 академических часа). В соответствии с логикой освоения тематической линии космической и лунной программ России занятия объединены в разделы («миссии»). Предусмотрено время на выполнение, оформление и защиту итогового проекта, а также резервное время.

Количество часов не является строго фиксированным. В зависимости от уровня развития школьников, их опыта и навыков в программировании, проектировании, робототехнике, работы с цифровыми, информационными и телекоммуникационными технологиями обучающимся может потребоваться больше или меньше времени, чем указано в учебно-тематическом плане и рекомендациях. Предполагается высокий уровень самостоятельности

обучающихся в выборе проектов для разработки и средств разработки, поэтому коррекция планирования остается на усмотрение преподавателя.

В идеале занятия распределены в течение учебного года, с параллельным участием в заранее запланированных публичных мероприятиях: учебных конференциях, публичном представлении проектов и результатов обучения, конкурсах инженерных и робототехнических проектов и пр.

Основной тип занятий – рефлексии, комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Присутствуют также занятия открытия новых знаний и развивающего контроля. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно, в виде индивидуального / группового проекта, с помощью конструктора LEGO и необходимых программных средств. В начале курса учитель организует сохранение будущих проектов, обучающихся на доступном дисковом пространстве: на рабочих станциях, сервере или в облачном хранилище и разъясняет им порядок сохранения и мониторинга проектов.

Принципы использования элементов УМК:

Учитель принимает за основу работы технологическую карту занятия (карточку), где указана продолжительность и содержание этапов занятия, его цель, тип, формы организации, виды деятельности и планируемые результаты деятельности;

Визуализация и расширение информации обеспечивается презентацией к занятию, размещенной в библиотеке электронных образовательных материалов аппаратно-программного комплекса «Московская электронная школа»; Обучающиеся используют печатные карточки, на которых размещены задания, иллюстрации и пояснения к изучаемому материалу; также в карточках, обучающихся размещены ссылки на дополнительные материалы, например, инструкции для сборки моделей в библиотеке электронных образовательных материалов аппаратно-программного комплекса «Московская электронная школа». Задания на карточках ученика (карточки есть у каждой группы-команды) подразумевают письменные ответы на них: тексты, рисование, черчение, соединение элементов структур, заполнение пропусков.

Большинство занятий имеет следующую структуру:

Учитель обобщает теоретический материал прошлого занятия, отвечает на возникшие вопросы, предлагает тесты и задания на актуализацию знаний и навыков;

Обучающимся предлагаются задания на поиск информации по очередной теме (космическая и лунная программа России), затем учитель обобщает и дополняет информацию;

Предлагается переход от теоретической информации о космических исследованиях к конкретным задачам моделирования и конструирования – связь между теорией и проектной работой;

Производится постановка задач в совместном обсуждении;

В командах (2-3 обучающихся) происходит решение тренировочных задач и разработка инженерных решений / проектов: конструирование, моделирование и программирование;

Обучающиеся тестируют созданные модели и представляют использованные технические решения на игровых полях; в совместном обсуждении происходит поиск эффективного решения;

Учитель обобщает освоенные навыки, подводит итоги занятия, предлагает задачи и ситуации для рефлексии.

Удачные модели / инженерные решения снимаются на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании раздела размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

На заключительном этапе модели роботов полностью разбираются и наборы укомплектовываются, их принимает преподаватель.

Методы организации учебного процесса

При организации занятий по программе «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея.

Уровень 1» для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

групповые учебно-практические и теоретические занятия;

занятие в форме проектной деятельности;

занятие в форме диалога, вопросов и ответов;

работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);

занятие в форме частично-поисковой деятельности.

занятие в форме мозгового штурма;

занятие-практикум;

занятие-исследование;

участие в соревнованиях между группами;

занятие-соревнование;

комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы, основываются на педагогических технологиях: сотрудничества, проектных, игровых, информационных и телекоммуникационных, творческого поиска.

Формы и методы контроля

Результаты освоения курса оцениваются и контролируются, в основном, на основе публичной презентации и/или защиты созданных обучающимися проектов.

Также применяются другие формы контроля:

тестирование;

поэтапный мониторинг результатов проектной деятельности;

контроль результатов выполнения проектов-миссий и итогового проекта на свободную тему.

Планируемые результаты

Личностными результатами является формирование следующих умений:

- оценивать эффективность управления собственной учебной деятельностью; творчески и ответственно относиться к процессу учению, способности довести до конца начатое дело, аналогично завершенным учебным проектам;
- понимать возможности саморазвития и самообразования средствами информационных технологий;
- анализировать изменение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- понимать принципы сотрудничества со сверстниками в процессе образовательной и проектной деятельности;

- разбираться в подходах целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- осознанно соизмерять позитивное отношение к результатам деятельности других людей;
- давать критическую оценку собственному отношению к информации и избирательности её восприятия;
- оценивать уровень изменения внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- уметь продемонстрировать самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- охарактеризовать степень профессионального самоопределения, ознакомления с миром профессий, связанных с робототехникой, проектированием, программирование;
- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- находить свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты можно оценить по наличию следующих умений:

- самостоятельно определять цели своего обучения;
- ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные;
- осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- выработать стиль работы с ориентацией на достижение

запланированных результатов;

- использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.

Предметными результатами является формирование следующих знаний, умений и способов деятельности:

знать:

- визуальный язык программирования LabVIEW;
- принципы визуального программирования;
- алгоритмы составления программы для решения многоуровневой задачи;
- процедурное программирование;
- принципы моделирования и степени детализации модели;
- правила использования датчиков, моторов, контроллера;
- возможности использования справочной системы и библиотек программ;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу для сборки устройств;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы для робототехнических средств;
- основные принципы и этапы разработки проектов;
- правила техники безопасности при работе с компьютерной и электронной техникой.
- роль и применение робототехники в жизни и промышленности;
- принципы построения робототехнических систем и их значение;

уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- анализировать, планировать предстоящую практическую работу;
- работать по предложенным инструкциям;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять конструкцию модели;
- модифицировать имеющиеся конструкции, инженерные решения;
- самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- предвосхищать и моделировать поведение робототехнического устройства в зависимости от внешних условий;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, аргументировать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;

владеть:

- визуальным языком для программирования простых робототехнических систем;

- способами реализации творческого замысла;
- технологической последовательностью изготовления несложных моделей;
- алгоритмами конструирования по заданным условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме.

Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

Учебное оборудование для реализации Программы «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея. Уровень 1» используется в рамках проекта «Техносфера современной школы 2.0»

Компьютерный класс (10-15 ученических ПК + 1 учительский ПК) с доступом в сеть Интернет;

Маркерная доска;

Проектор или интерактивная панель;

Учебно-методический комплект «Робототехника. LEGO. Лунная одиссея»;

Комплекс учебного оборудования для робо-класса: Соревнования по робототехнике в рамках проекта «Техносфера»

Аппаратно-программный комплекс «Московская электронная школа».

Программное обеспечение:

Браузер Google Chrome;

Среда разработки визуальных программ «LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Программное обеспечение для педагога»;

Среда разработки визуальных программ «LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Программное обеспечение для учащегося»;

Универсальный архиватор (ZIP, RAR и т.д.);

Приложение для просмотра PDF-файлов.

Цифровые образовательные ресурсы:

Набор цифровых ресурсов из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (дидактические материалы, интерактивные тесты, анимационные плакаты.) (<http://school-collection.edu.ru>);

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020

№ 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области".

Для педагога дополнительного образования:

1. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – М.: «ДМК Пресс», 2013. – 140 с.
2. Белиовский Н.А., Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. М.: – «ДМК Пресс», 2015. – 160 с.
3. Берс, М. Блоки для роботов: обучение с использованием технологий в классе для детей младшего возраста. – Нью-Йорк: издательство Teacher's College Press, 2008
4. Заславская О.Ю., Жемчужников Д.Г. Методика обучения программированию, основанная на создании школьниками динамических компьютерных игр. Монография. – Воронеж: Научная книга, 2014. – 190 с.
5. Злаказов А.С. «Уроки ЛЕГО-конструирования в школе». – М.: Издательство БИНОМ, 2011. – 120 с.
6. Клаузен П. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2012. - 292 с.
8. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, 2003.
9. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
10. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Переведено и издано с разрешения Carnegie Mellon Robotics Academy. – Москва, 2013. С.175
11. ФГОС. Примерные программы по информатике для основной и старшей школы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – 3-е издание. – СПб.: Наука, МАИ, 2013.
13. Юревич, Е.И. Основы робототехники. - М.: Машиностроение, 2010. - 272 с.
- LEGO Education: Навыки для решения задач будущего. - <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro>
14. LEGO Education: Эффективные образовательные решения для основной

ШКОЛЫ.

- <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro2>

15. MINDSTORMS EV3 - Решения - LEGO Education:

<https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3>

16. Тренды образовательной робототехники - <https://foxford.news/post/trendy-obraz-robotot>