

**Министерство образования и науки Смоленской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №31» города Смоленска**

Согласовано:
педагогическим советом
протокол № 7 от 20.08.2024 г.

Утверждено
приказом директора
МБОУ «СШ №31»
Л. П. Мищенко
от 22.08.2024 № 57-ОД

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Робототехника»

г. Смоленск, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) имеет техническую направленность, разработана в соответствии с основными нормативными правовыми актами Российской Федерации, Смоленской области, общеобразовательной организации:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. №996-р).

6. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28).

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).

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

9. Постановление Администрации города Смоленска от 29 января 2019 г. № 193-адм «Об утверждении Положения об организации предоставления дополнительного образования детей в муниципальных бюджетных учреждениях дополнительного образования, подведомственных управлению образования и молодежной политики Администрации города Смоленска».

10. Устав МБОУ «СШ № 31».

11. Положение о детском технопарке «Кванториум» в МБОУ «СШ № 31».

12. Программа развития общекультурных компетенций обучающихся детского технопарка «Кванториум».

Актуальность программы.

Настоящая программа направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди детей и молодежи, развитие навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Отличительные особенности программы, новизна.

Отличительной особенностью данной программы является ее практическая направленность. При обучении используется образовательный конструктор», который помогает стимулировать интерес школьников к естественным наукам и инженерному искусству. На первый план выступает деятельностно-ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Для этого используются моторизированные модели LEGO и простое программирование. LEGO Education SPIKE Prime обеспечивает решение для практического, «мыслительного» обучения, которое побуждает учащихся задавать вопросы и предоставляет инструменты для решения задач из обычной жизни.

Новизна программы заключается в том, что каждое занятие данной программы направлено на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у ребят развивается творческая деятельность. Занятия по программе направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до естественных наук. Работая над моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их.

Социальная значимость программы.

Реализация данной программы обеспечит решение важнейших задач в воспитании подрастающего поколения. Учитывая тот факт, что на данный момент в России открыто множество вакансий, связанных с робототехникой, программа позволит развить у детей интерес к данным профессиям, овладеть базовыми знаниями, необходимыми для их успешной самореализации в выбранных сферах профессиональной деятельности.

Важно, что в ходе освоения программы ученик приобретает опыт самостоятельного поиска решения поставленных проблем и задач, используя моторизированные модели LEGO и простое программирование. Этот материал не дает учащимся всего того, что им нужно знать. Вместо этого они задаются вопросом о том, что знают, и изучают еще не освоенные моменты. В процессе

работы с данным оборудованием учащиеся овладевают ключевыми коммуникативными, учебно-познавательными, ценностно-смысловыми, личностного самосовершенствования компетенциями и информационно-коммуникационными технологиями.

Адресат программы: программа рассчитана на детей в возрасте от 9 до 12 лет, проявляющих интерес к программированию и робототехнике, мотивированных к расширению кругозора, подготовке к конкурсам и соревнованиям, проектированию предметных знаний в прикладное направление, в том числе для детей с ОВЗ и инвалидностью: общие заболевания (нарушение дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем, сердечно-сосудистой системы и т.д.), нарушение опорно-двигательного аппарата (НОДА). Возможно одновременное обучение детей с инвалидностью и ОВЗ и детей без инвалидности и ОВЗ.

Объем и срок реализации программы.

Срок освоения программы – 1 год. Общее количество учебных часов за период обучения – 72 часа.

Формы и режим занятий.

Основная форма обучения – очная. При необходимости программу (или часть программы) можно реализовать с применением дистанционных образовательных технологий, используя платформу «Сферум».

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (академический час – 40 минут) с перерывом между занятиями в 10 минут. Учитываются нормы СанПиН. Занятия проводятся в соответствии с установленным расписанием.

Для образовательного процесса используются:

- *групповые занятия:* как правило для разработки крупного проекта (например, конструирование и программирование робота службы контроля качества и т.п.). Целесообразно использовать небольшие группы по 3 – 4 человека;

- *индивидуальные формы обучения.* Необходимы, когда преподаватель дает ученикам задание по разработке индивидуального проекта (в частности разработка проекта на конкурсы).

Основные формы работы:

- практические занятия с использованием онлайн-платформы Lego Spike.
- конструирование робота по инструкции с применением робототехнического набора Lego Spike Prime;
- беседы, конкурсы, олимпиады, презентации, защита проектов и т.п.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся навыков блочного программирования и создания алгоритмов через обучение конструированию и программированию в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime на базовом уровне.

Реализация данной цели предполагает решение следующих задач:

Образовательные задачи:

- изучить основы робототехники на примере конструктора Lego Spike;

- научиться применять полученные знания для решения практических задач на базовом уровне.

Развивающие задачи:

- ставить учебные цели;
- формулировать достигнутый результат;
- планировать свою самостоятельную учебно-познавательную деятельность; выбирать индивидуальную траекторию достижения учебной цели;
- определять подходы и методы для достижения поставленной цели;
- отбирать необходимые средства для достижения поставленной цели;
- научить применять навык алгоритмического мышления и полученные знания для решения практических задач;
- проводить рефлекссию своей учебно-познавательной деятельности.

Воспитательные задачи:

- развивать общекультурные компетенции, формировать информационную и технологическую культуру у обучающихся, представления о целостности картины мира и способах ее отражения посредством IT-технологий и промышленной робототехники;
- содействовать формированию ценностного отношения к разработке моделей роботов разнонаправленного действия с учетом традиционных российских ценностей и традиций;
- содействовать процессам самопознания и саморазвития личности;
- создать условия для самоопределения учащихся в профессиональном выборе.
- повысить уровень любознательности и самостоятельности в решении задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся овладеют теоретическими знаниями по программированию, сформируют представления о работе современного программиста, будут уметь работать в среде разработки Lego Spike.

Метапредметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся:

- получают опыт практического решения заданий;
- смогут выполнить несложный творческий проект;

Будут уметь:

- ставить учебные цели;
- формулировать достигнутый результат;
- планировать свою самостоятельную учебно-познавательную деятельность;
- выбирать индивидуальную траекторию достижения учебной цели;

- определять подходы и методы для достижения поставленной цели;
- отбирать необходимые средства для достижения поставленной цели.

Личностные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся сформируют и разовьют коммуникативные навыки, необходимые для сотрудничества.

Будут уметь:

- осуществлять самооценку промежуточных и итоговых результатов своей самостоятельной учебно-познавательной деятельности;
- проводить рефлексию своей учебно-познавательной деятельности;
- выстраивать взаимоотношения с окружающими людьми на основе принципов толерантности с учетом традиционных российских ценностей;
- ориентироваться в мире культуры, науки и техники, осознавать их значимость в своей жизни и развитии инновационного потенциала России;
- учитывать аксиологические принципы при разработке своих собственных образовательных продуктов;
- определять свои профессиональные предпочтения и стратегии их дальнейшего развития.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Виды, формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел 1 Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime	4	2	2	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.	2	1	1	Беседа Тестирование
1.2	Знакомство с аппаратной и программной частью решения.	2	1	1	Беседа. Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
2.	Раздел 2. Отряд для изобретателей	10	2,5	7,5	
2.1	Помогите!	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
2.2	Кто быстрее?	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
2.3	Суперуборка	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
2.4	Устраните поломку	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося

2.5	Модель для друга	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
3.	Раздел 3. Запускаем бизнес.	12	3	9	
3.1	Следующий заказ	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
3.2	Неисправность	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
3.3	Система слежения	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
3.4	Безопасность прежде всего!	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
3.5	Еще безопаснее!	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
3.6	Да здравствует автоматизация!	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.	Раздел 4. Полезные приспособления.	14	3,5	10,5	
4.1	Брейк-данс	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.2	Повторить 5 раз	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.3	Дождь или солнце?	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.4	Скорость ветра	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.5	Забота о растениях	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.6	Развивающая игра	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
4.7	Ваш тренер	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на ПК обучающегося
5.	Раздел 5. К соревнованиям готовы.	16	2	14	
5.1	Учебное соревнование 1: Катаемся	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы

5.2	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	2	0	2	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
5.3	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	2	0	2	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
5.4	Собираем Продвинутую приводную платформу	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы на
5.5	Мой код, наша программа	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
5.6	Время обновления	2	0	2	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
5.7	К выполнению миссии готовы	2	0,5	1,5	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
5.8	Подъемный кран	2	0	2	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
6.	Проектная деятельность	14	0	14	Практическая работа Проверка результата выполненной работы
7.	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проекта
	Всего часов:	72	13	59	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1 Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime.

Тема 1.1 Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.

Теория: Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором LEGO Education SPIKE Prime». Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Просмотр вступительного видеоролика. Беседа «История робототехники и её виды». Актуальность применения роботов. Конкурсы, состязания по робототехнике.

Практика: Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание.

Формы и виды контроля: Входной контроль знаний на начало учебного года. Тестирование. Оценка качества теста и изделий.

Тема 1.2 Знакомство с аппаратной и программной частью решения.

Теория: Изучение набора, основных функций Lego деталей и программного обеспечения конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы. Создание смайликов Lego. Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы).

Практика: Учим роботов двигаться.

Раздел 2 Отряд изобретателей.

Тема 2.1 Помогите!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь. Подготовка списка всех возможных задач Кики, использующих новые звуки.

Практика: Конструирование модели собачки Кики. Экспериментирование и создание собственного решения, изменение базовой модели, которая подходит для темы проекта. Работа в парах. Обмен результатами с использованием документации исследований в поддержку своих изысканий и идей.

Тема 2.2 Кто быстрее?

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия, а также методов, которые использовали дети, чтобы увеличить скорость перемещения блохи. Обсуждение «Что такое прототип?». Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь, шаблоны.

Практика: Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками, с помощью которых блоха перемещалась бы быстрее (колеса использовать нельзя). Оптимизация модели перед финальной гонкой.

Тема 2.3 Суперуборка.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение результатов испытаний. Понятие весовых коэффициентов.

Практика: Конструирование устройства управления и два захвата. Запуск программы, чтобы понять, как работают захваты. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Захват предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Внесение результатов испытаний в таблицу.

Тема 2.4 Устраните поломку.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Понятие «станок с ЧПУ». Обсуждение обнаруженных неполадок и разработанных решений для их устранения. Поиск учащимися собственных решений.

Практика: Сборка станка с ЧПУ (станок не должен функционировать). Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Фиксация выявленных

неполадок и способов их устранения. Усовершенствование станков с ЧПУ, путем внесения необходимых изменений в его конструкцию и (или) программу.

Тема 2.5 Модель для друга.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Выбор командами двух идей для реализации. Обсуждение темы протезирования. Обсуждение результатов работы.

Практика: Сборка протеза руки. Персонализация этого протеза, через добавление необычной функции (например, функции захвата невероятно больших предметов). Разработка собственных таблиц для записи результатов испытаний.

Раздел 3 Запускаем бизнес.

Тема 3.1 Следующий заказ.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Просмотр видео, чтобы изучить все действия робота. Обсуждение эффективности работы программы от точности написанного псевдокода. Обсуждение декомпозиции задач.

Практика: Сборка модели робота службы контроля качества (детектор идей и голова робота). Запуск программы, чтобы убедиться, что робот работает правильно. Использование предоставленного псевдокода для написания новой подпрограммы. Самостоятельная запись псевдокода и новых подпрограмм.

Тема 3.2 Неисправность.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок».

Практика: Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе нескольких ошибок, которые необходимо исправить. Подготовка списка всех найденных ошибок. Написание собственной программы, выполняющей которую тележка бы двигалась по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы.

Тема 3.3 Система слежения.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Понятия «двухкоординатное отслеживание», «траектория», «шаблон».

Практика: Конструирование устройства для отслеживания. Воспроизведение подпрограмм, чтобы убедиться, что все работает исправно. Объединение подпрограмм для написания единой программы для движения по определенной траектории на листе бумаги. Разработка еще одной программы на основании уже имеющегося кода, внося необходимые изменения в параметры. Трансформация устройства отслеживания в Картограф.

Тема 3.4 Безопасность прежде всего!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Информационная панель. Способы испытаний и ремонта различных устройств. Обсуждение, как можно использовать условные операторы, чтобы сделать сейфовую ячейку еще более защищенной от взлома. Персонализация путем внесения изменений в световую матрицу и звуковой

файл. Понятия «условие», «булевское значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Дополнительная защита сейфовой ячейки через добавление в программы условных операторов.

Тема 3.5 Еще безопаснее!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, каким образом и когда следует использовать условные операторы AND и OR. Функция NOT. Оценка надежности пароля. Понятие «объединенный условный оператор». Понятия «условие», «булевское значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование супербезопасной сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Защита Супербезопасных сейфовых ячеек, через добавление в программы условных операторов. Использование датчиков (расстояния, силы).

Тема 3.6 Да здравствует автоматизация!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Промышленные роботы. Блокнот изобретателя со специальными вопросами для фиксации хода работы учащихся. Обсуждение новых идей для вдохновения в Блокноте изобретателя. Выявление и запись всех проблем, с которыми учащиеся столкнулись при разработке своих решений.

Практика: Конструирование робота-помощника, который идентифицирует посылки по цвету и отправляет их клиентам. Написание псевдокода для действий, которые учащиеся собираются запрограммировать. Сборка транспортных тележек для соединения промышленных роботов и создания автоматизированной фабрики. Фиксация процессов разработки и создание журнала изобретения.

Раздел 4 Полезные приспособления.

Тема 4.1 Брейк-данс.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Здоровый образ жизни и регулярные физические упражнения в жизни. Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик.

Практика: Сборка модели робота-танцора. Экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами.

Тема 4.2 Повторить 5 раз.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о программах тренировок для спортсменов. Функция подсчета. Определение «переменная». Использование переменных для подсчета количества приседаний и калорий, которые можно сжечь в течение тренировки.

Практика: Сборка модели тренера Лео. Запуск программы и наблюдение за тем, что тренер работает правильно. Добавление в программу второй

переменной для подсчета числа калорий, которые они бы сожгли, делая приседания. Персонализирование моделей. Изменение программ.

Тема 4.3 Дождь или солнце?

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Данные облачного хранилища. Обсуждение: какие облачные данные можно использовать для управления результатами выполнения программы; что произойдет, если модуль прогноза погоды будет настроен на отображение погоды в другой стране или городе.

Практика: Сборка модели работа-синоптика. Запуск программы (с указанием города). Дополнение программ условным оператором IF ELSE, чтобы синоптик сообщал, когда на улице идет дождь. Написание программы, выполняющей которую Синоптик рассказывал бы о погоде на ближайшие 5 часов. Запись прогнозов Синоптика в таблицу. Сравнение фактических сведений с прогнозом. Поиск информации о текущей погоде в других городах (на веб-сайтах погодных сервисов или в специальных приложениях).

Тема 4.4 Скорость ветра.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о ветре (что можно, а что нельзя делать в ветреные дни, например, запускать дрон или бумажного змея, играть в футбол или бейсбол, устраивать вечеринки на открытом воздухе). Различные виды классификации скоростей ветра. Объяснение, каким образом в данной модели отображаются данные, полученные из облачных хранилищ, и как модель отражает шкалу Бофорта. Примеры различных способов измерения скорости ветра.

Практика: Сборка индикатора ветра. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Добавление в программы дополнительных условных операторов IF ELSE, чтобы учитывать различную скорость ветра по шкале Бофорта. Написание программы для отображения направления ветра (например, с помощью стрелок на световой матрице).

Тема 4.5 Забота о растениях.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Калибровка индикатора уровня полива томатов. Обсуждение особенностей выращивания разных овощей, их потребности и различия. Беседа: период роста овощей, почему в некоторых регионах нельзя выращивать овощи круглый год? что такое пропорциональное отношение?

Практика: Сборка модели индикатора полива томатов. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Вычисление расстояния, на которое следует переместить указатель в зависимости от прогнозируемого количества осадков. Отображение прогноза температуры на следующую неделю.

Тема 4.6 Развивающая игра.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Беседа: развивающие игры, о том, как важно тренировать и развивать мозг. Понятие «массив». Объяснение правил игры.

Практика: Сборка модели развивающей игры. Запуск программы, чтобы

убедиться, что модель работает правильно. Учащиеся должны заметить, что Мастер Игры показывает положение красного кубика в башне. Написание программы для обнаружения красного кубика во второй башне (игрок 2). Придумывание своих алгоритмов.

Тема 4.7 Ваш тренер.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Беседа: в какой сфере учащиеся хотели бы стать экспертами, придумай несколько решений, которые могли бы помочь в этом (при реализации своей идеи они должны использовать работу с данными).

Практика: Сборка и программирование тренажера. Создание демонстрационной версии программы тренировок. Подготовка описания тренажера и целей тренировки. Разработка реальной программы тренировок для реального человека.

Раздел 5 К соревнованиям готовы.

Тема 5.1 Учебное соревнование 1: Катаемся.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Изучение разных аспектов движения Тренировочной приводной платформы, используя различные подпрограммы. Беседа: что такое псевдокод и как его можно использовать для планирования программ. Обсуждение тактики учащихся, используемую в их любимом виде спорта; перечисление всех движений, которые, по их мнению, может выполнять Приводная платформа.

Практика: Сборка тренировочной приводной платформы. Изменение параметров используемых программных блоков и наблюдение, к чему это приведёт. Написание программы, выполняющую которую Приводная платформа будет двигаться по квадратной траектории. Соревнование по навигации.

Тема 5.2 Учебное соревнование 2: Игры с предметами.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, как можно использовать датчик расстояния для измерения дистанции. Обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы.

Практика: Сборка Тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба. Испытание двух подпрограмм для остановки Приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее. Добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор Приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии по меньшей мере 30 см от флажка. Эстафетная гонка.

Тема 5.3 Учебное соревнование 3: Обнаружение линий.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета. Обсуждение каким образом датчик цвета обнаруживает черную линию. Обсуждение площадок для соревнований и линий, которые на них используются. Различные виды линий и их пересечений: тонких линиях, прямых углах, Т-образных пересечениях, прерывистых линиях, черных линиях, пересекаемых цветными линиями.

Практика: Сборка тренировочной приводной платформы с датчиком

цвета. Воспроизведение первой подпрограммы, чтобы заставить Тренировочную приводную платформу проехать вперед и остановиться перпендикулярно черной линии. Воспроизведение следующей подпрограммы и описание увиденного. Создание программы, выполняя которую Приводная платформа будет двигаться вдоль черной линии. Оптимизация подпрограммы.

Тема 5.4 Собираем Продвинутую приводную платформу.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций каждой конструкции и то, каким образом они помогают создать крепкую Приводную платформу, если их объединить. Понятие «командная работа». Беседа: как создать эффективного робота для соревнований.

Практика: Сборка продвинутой приводной платформы. Воспроизведение первой программы, чтобы испытать собранные Приводные платформы. Испытание разных примеров программ, чтобы изучить движение Продвинутой приводной платформы.

Тема 5.5 Мой код, наша программа.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Обсуждение, каким образом можно использовать «Другие блоки» для написания программ. Просмотр видео о роботах, созданных для соревнований и определение самых эффективных методов конструирования и программирования.

Практика: Сборка продвинутой приводной платформы и двух флажков. Испытание готовой программы. Написание своих программ, выполняя которые Приводная платформа будет двигаться: 1) по квадрату, 2) по кругу. Иные траектории движения.

Тема 5.6 Время обновления.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций бульдозерного отвала и подъемного рычага и возможности их использования для соревнований. Декомпозиция задачи. Просмотр видео и обсуждение, как команды использовали инструменты, чтобы помочь своим роботам поднимать и перемещать объекты.

Практика: Сборка Отвала бульдозера, подъемного рычага и ящиков. Все это прикрепляется к Приводной платформе. Воспроизведение пробной программы. Создание подпрограмм для управления обоими инструментами. Написание программы с использованием гироскопического датчика для корректировки положения Приводной платформы.

Тема 5.7 К выполнению миссии готовы!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Декомпозиция задачи. Использование данного навыка для выполнения поставленной задачи. Обсуждение важности планирования каждого этапа программы. Оценка эффективности псевдокода и использования собственных блоков в рамках планирования. Использование моторов, датчиков и оптимизированные программы для решения практических конкурсных задач за максимально короткое время.

Практика: Сборка продвинутой приводной платформы, отвала бульдозера, подъемного рычага, а также дорожки и флажков. Написание программы, с которой Продвинутая приводная платформа могла бы выполнить конкурсное задание. Учащиеся должны использовать все знания, полученные ими до настоящего момента. Изменение игрового поля и придумывание новых правил.

Тема 5.8 Подъемный кран.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций робота, использующиеся, чтобы заставить кран опустить строительные элементы. Обсуждение, как можно повернуть Подъемный кран перед тем, как включить его.

Практика: Сборка усовершенствованной приводной платформы, а также отвала бульдозера и подъемного рычага. Следуя инструкциям, написать программу, выполняющую которую робот подъедет к подъемному крану и включит его. Практика в размещении робота и выполнении миссии по запуску Подъемного крана.

Раздел 6. Проектная деятельность.

Практическая отработка и усовершенствование моделей, разработанных в разделе 5.

Итоговое занятие. Защита проекта.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Тема урока	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Виды, формы контроля
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение	Сентябрь		Тестирование
2.	Знакомство с аппаратной и программной частью решения	Сентябрь		Тестирование
3.	Помогите!	Сентябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
4.	Кто быстрее?	Сентябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
5.	Суперуборка	Октябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
6.	Устраните поломку	Октябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
7.	Модель для друга	Октябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
8.	Следующий заказ	Октябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
9.	Неисправность	Ноябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
10.	Система слежения	Ноябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
11.	Безопасность прежде всего!	Ноябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
12.	Еще безопаснее!	Ноябрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
13.	Да здравствует автоматизация!	Декабрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
14.	Брейк-данс	Декабрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы

15.	Повторить 5 раз	Декабрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
16.	Дождь или солнце?	Декабрь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
17.	Скорость ветра	Январь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
18.	Забота о растениях	Январь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
19.	Развивающая игра	Январь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
20.	Ваш тренер	Январь		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
21.	Учебное соревнование 1: Катаемся	Февраль		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
22.	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	Февраль		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
23.	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	Февраль		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
24.	Собираем Продвинутую приводную платформу	Февраль		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
25.	Мой код, наша программа	Март		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
26.	Время обновления	Март		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
27.	К выполнению миссии готовы	Март		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
28.	Подъемный кран	Март		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
29.	Работа над проектом	Апрель		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
30.	Работа над проектом	Апрель		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
31.	Работа над проектом	Апрель		Практическая работа Проверка результата выполненной работы

32.	Работа над проектом	Апрель		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
33.	Работа над проектом	Май		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
34.	Работа над проектом	Май		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
35.	Работа над проектом	Май		Практическая работа Проверка результата выполненной работы
36.	Итоговое занятие	Май		Защита проекта

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в рамках реализации настоящей программы строится в соответствии с программой развития общекультурных компетенций обучающихся структурного подразделения детский технопарк «Кванториум», под которыми понимают способности ребенка ориентироваться в пространстве культуры, а именно:

- способность ориентироваться в первоисточниках культуры (произведениях литературного, музыкального, изобразительного, театрального искусства, музейных экспозициях) в целях максимального погружения в проблему и поиска оптимального пути ее решения;

- способность ориентироваться в источниках информации, отбирать адекватные источники для выполнения познавательных задач, постижения и построения научной картины мира;

- способность объяснять явления действительности, с которыми сталкиваются люди в повседневной жизни, с позиций науки и техники;

- способность ориентироваться в актуальных проблемах общественной жизни, определять причины их возникновения, характеризовать и обосновывать мнения о путях их решения с проекцией на собственную деятельность;

- способность ориентироваться в мире социальных, нравственных и эстетических ценностей: уметь различать факты, суждения, оценки, устанавливать их связь с определенной системой ценностей, определять собственное аксиологическое поле.

Воспитательная работа организуется в рамках 5 тематических модулей, а именно:

- модуль «Учебное занятие», который является основным и направлен на формирование технологической грамотности обучающихся в контексте реализации содержания программы;

- модуль «Ключевые образовательные события», который предполагает проведение воспитательных мероприятий преимущественно в форматах мастер-классов, квестов, конструкторских лабораторий, являющихся своеобразными профессиональными пробами, позволяющими обучающимся познакомиться с образовательными возможностями определенного оборудования, программного обеспечения, цифрового сервиса или платформы в практической деятельности;

- модуль «Проектная деятельность», который предусматривает выбор, разработку, реализацию и защиту итогового проекта, которые в дальнейшем могут быть представлены за пределами детского технопарка «Кванториум» (на муниципальной неделе школьных наук, региональных и межрегиональных научно-практических конференциях и соревнованиях, таких как «Шаг в науку» и «Шаг в будущее», отборочных этапах Всероссийских технологических конкурсов и хакатонов «Большие вызовы», «Инженерные кадры России», «Первому разработчику приготовиться» и т.п.);

- модуль «Социальные инициативы», который направлен на вовлечение обучающихся в различные формы шефства и наставничества, волонтерской и

самоуправленческой деятельности в ходе проведения учебных занятий и образовательных событий, подготовке индивидуальных и групповых проектов, участии в конкурсных мероприятиях разного уровня;

- модуль «Инфо-контент», который ориентирован на подбор информации, способствующей формированию целостной картины мира, развитию практических компетенций по использованию технического оборудования и цифровых лабораторий, расширению представлений об актуальных на сегодняшний день профессиях посредством ее размещения на каналах и видеохостингах детского технопарка «Кванториум».

Перечень и формы ключевых мероприятий в рамках тематических модулей может быть следующий:

- мастер-классы, квесты и фестивали «Роботы древнего мира», «Научные открытия России», «Роботы и технологии будущего». «Лего-Техно» и т.п.;

- конкурсы и хакатоны «Роботы и искусственный интеллект», «Зеленая планета», «Умный робот» и т.п.;

- акции и проекты «Инженеры прошлого и настоящего», «Роботы-защитники», «ЭкоРобот», «Виртуальный музей техники» и т.п.;

- тематические недели робототехники, Дни инженеров-изобретателей и наследия великих изобретателей и т.п.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет;

- ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя с доступом к сети Интернет;

- проекционное оборудование (экраны);

- маркерная доска;

- образовательные конструкторы Lego Spike Prime.

Кадровое обеспечение:

Программу реализует педагог дополнительного образования.

Педагог умеет:

- организовать работу в среде разработки Lego Spike;

- учитывать уровень знаний учащихся при постановке задач;

- оказывать поддержку в поиске различных видов источников информации для решения той или иной задачи;

- помогать формировать образовательный маршрут, если это вызывает трудности у самого учащегося

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущая аттестация проводится в форме выполнения практических заданий, промежуточная и итоговая аттестация предусматривает выполнение индивидуальных и (или) групповых проектов по пройденному материалу. Отметочная форма контроля отсутствует.

Оценивание развития учащихся проводится на основе следующего перечня компетенций:

Технические: инженерно-пространственные умения и навыки;

конструкторское, алгоритмическое и логическое мышление.

Гибкие: творческое мышление; умение работать в коллективе; эффективная коммуникация; контроль эмоционально-волевой сферы.

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется с помощью нескольких инструментов на нескольких уровнях: на каждом занятии: беседа с учениками, постановка задачи, совместное обсуждение и планирование будущего проекта, выполнение заданий, самоконтроль ученика; выполнение поставленных задач, взаимоконтроль учеников, мини-соревнования.

Показатели выполнения практических заданий:

- решают практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога;
- умеют выполнять задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, но обращаются за помощью к педагогу;
- самостоятельно формируют алгоритм, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции;
- применяют творческие способности для разработки собственных проектов;
- умеют находить, подбирать, адаптировать объекты, необходимые для создания собственного проекта.

Критерии оценивания выполнения практических заданий:

Оцениваемый результат	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<i>Способность конструировать модель с заданными характеристиками</i>	Обучающийся работу делает неаккуратно. Собирая по схеме. делает ошибки. Постоянно нуждается в помощи и контроле педагога	Обучающийся справляется с заданием с небольшими ошибками. Задания выполняет с достаточной уверенностью с небольшой подсказкой педагога. Уверенно пользуется инструментами и материалами.	Обучающийся может справиться с заданием самостоятельно, без подсказки педагога. Аккуратен и внимателен.
<i>Самостоятельность, способность удерживать учебную задачу</i>	Обучающийся не способен удерживать задачу, не хватает терпения на выполнение самостоятельной работы, избегает участия в коллективных работах.	Обучающийся способен удерживать задачу, но нет достаточной аккуратности в работе. Нужна помощь педагога. Участвует в выполнении коллективной работы без желания.	Обучающийся может самостоятельно ставить и формулировать задачу, создавать алгоритмы ее решения. Трудлюбив, проявляет волевые качества при достижении своей цели. Оказывает

			помощь товарищам.
<i>Способность находить решения задач творческого или поискового характера</i>	Не проявляет творческую инициативу, ждет шаблонных готовых решений.	Пробует проявлять инициативу, но быстро сдается при первой же неудаче.	При выполнении задания проявляет творчество, инициативу, фантазию
<i>Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов</i>	Обучающийся не способен определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи	Обучающийся способен определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи при помощи преподавателя	Обучающийся не способен самостоятельно определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи
<i>Способность анализировать и просчитывать результат своих действий, концентрировать внимание, находить нестандартные решения</i>	Обучающийся не способен анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, концентрировать внимание	Обучающийся способен анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, сопоставлять факты, концентрировать внимание при помощи и в сопровождении педагога	Обучающийся способен самостоятельно анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, сопоставлять факты, концентрировать внимание, находить нестандартные решения

Оценка защиты проекта осуществляется по **накопительной системе** в соответствии со следующей таблицей:

№	Виды работ	Оценка в баллах	Кто оценивает
1	Обоснование и презентация проекта	0-10	Преподаватель
2	Уровень сложности готового образовательного продукта	0 - 10	Преподаватель
3	Уровень сложности программного обеспечения образовательного продукта	0-10	Преподаватель
	ИТОГО:	30 баллов	

Результаты освоения программы (высокий, средний и низкий уровни)

Высокий уровень освоения программы 25-30 баллов	Учащийся демонстрирует высокую заинтересованность в учебной и творческой деятельности, которая является содержанием программы; показывает широкие возможности практического применения в собственной творческой деятельности приобретенных знаний умений и навыков, проявляет самостоятельность и высокий уровень готового продукта (практические задания, проекты и т.д.)
Средний уровень освоения программы 19-24 баллов	Учащийся демонстрирует достаточную заинтересованность в учебной и творческой деятельности, которая является содержанием программы; может применять на практике в собственной творческой деятельности приобретенные знания умения и навыки, выполнение работ под контролем или небольшой помощью педагога.
Низкий уровень освоения программы 11-18 баллов	Учащийся демонстрирует слабую заинтересованность в учебной и творческой деятельности, которая является содержанием программы; не стремится самостоятельно применять на практике в своей деятельности приобретенные знания умения и навыки, работы выполняет с помощью педагога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатъев П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
2. Книга учителя LEGO Education SPIKE Prime (электронное пособие)
3. Интернет ресурсы: <http://www.lego.com/education/>
4. Интернет ресурсы <https://learningapps.org/>
5. Интернет ресурсы: <http://www.lego.com/education/>