

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Н. ТАТИЩЕВА»

Принята на заседании ученого
совета факультета

Утверждена приказом № 08-01-04/985
от «08» 04 2022 года

Протокол № 13
от «06» 04 2022 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОВО-ЛЕТО»

Направленность: техническая
Уровень программы: образовательный
Возраст учащихся: 7–13 лет
Срок реализации: 26 ак.ч.

Авторы-составители:

Матвеев Даниил Юрьевич, к.ф.-м.н.,
доцент кафедры ОФ, руководитель
Центра развития современных
компетенций школьников

АСТРАХАНЬ 2022 г.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

2.1. Пояснительная записка (общая характеристика программы)

- *направленность программы* – техническая;
- *актуальность программы* – прогрессивное развитие робототехники в мире;
- *отличительные особенности программы* – практическое применение знаний, полученных или получаемых при изучении школьной программы по математике, информатике и физике;
- *адресат программы* – дети, обучающиеся в школе, лицее или гимназии, в возрасте от 7 до 13 лет, которым интересно знать, как устроена техника.
- *объем программы* – общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы;
- *формы обучения и виды занятий* – лекции, практические занятия, защита проектов;
- *срок освоения программы* – 2 недели (26 ак.ч. из них 20 аудиторных часа)
- *режим занятий* – ежедневно кроме выходных и праздничных дней по 2 академических часа с перерывом в 10 минут между каждым академическим часом.

2.2. Цель и задачи программы:

цель:

- обучить основам алгоритмизации и программирования с использованием робототехнического конструктора Lego Mindstorms NXT;
- развить научно-технический и творческий потенциал личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

задачи:

- оказать содействие в конструировании роботов на базе робототехнического конструктора Lego Mindstorms NXT;
- освоить среду программирования LEGO Mindstorms NXT;
- оказать содействие в составлении программ управления роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать способность применять свой опыт из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- получить навыки проведения физического эксперимента;
- обучить умению использовать средства физической культуры и спорта для развития интеллектуального и физического здоровья;
- развить навыки логического и критического мышления, творческого воображения, фантазии.

2.3. Содержание программы:

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теоритическая часть	Практическая часть	
	Конструирование	4	2	2	
1	-Наименование деталей и их применение. -Виды соединений. Способы крепления деталей между собой	2	1	-	Устный отчет на знание наименований деталей
	-Знакомство с конструктором LEGO		-	1	
2	-Механизмы и машины. Основные элементы машин. -Способы передачи движения. Механическая передача (на примере зубчатой передачи).	2	1	-	Практическая работа (собранный и работающий редуктор)
	-Расчёт передаточного отношения редуктора, сборка его из конструктора LEGO и пояснение его работы наглядным примером (например, собрать лебедку с последующим подъемом груза).		-	1	
	Программирование и управление роботами	10	5	5	
3	-Знакомство с устройствами NXT -Виды датчиков и принцип работы	2	1		Практическая работа (датчики подключены к контроллеру и известны их показания)
	Включение и выключение датчиков. Снятие показаний.			1	
4	-Знакомство с LEGO Mindstorms Education NXT	2	1	-	Практическая работа (тележка собрана и осуществляет движение по квадрату)
	Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения (вперед-назад), по квадрату (в цикле).		-	1	
5	-Управление двухмоторной тележкой. -Управление с помощью концевого выключателя.	2	1	-	Практическая работа (двухмоторная тележка собрана и управляется с помощью датчиков касания)
	-Собрать двухмоторную тележку с датчиками касания.		-	1	
6	-Путешествие робота по комнате. Продолжение обучения программирования	2	1	-	Практическая работа (двухмоторная тележка)

	-Алгоритм ухода от препятствий. -Работа с датчиком расстояния				осуществляет движение по комнате)
7	-Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения по «комнате».		-	1	
	-запуск работа по хлопку. -объяснение принципа работы датчика звука.	2	1	-	Практическая работа (робот осуществляет запуск по хлопку)
	Сборка и программирование робота.		-	1	
	Элементы теории автоматического управления	10	3	3	
8	-Следование по линии с помощью релейного регулятора. Работа с датчиком освещенности. -Калибровка движения по линии с помощью пропорционального регулятора.		1	-	Практическая работа (робот для движения по линии собран и проходит весь путь, следуя по черной линии)
	-Собрать подвижную платформу для движения по линии и запрограммировать ее вместе с детьми. -Поменять размер колес для самостоятельного регулирования подвижной платформы.	2	-	1	
9	-Движение по линии с двумя датчиками освещенности. Динамическая и статическая ошибки.		1	-	Практическая работа (робот для движения по линии собран и проходит весь путь, следуя по черной линии)
	-Самостоятельно собрать подвижную платформу для движения по линии с двумя датчиками освещенности.	2	-	1	
10	- Собрать подвижную платформу с четырехпозиционным релейным регулятором и двумя датчиками освещенности, отсчитать на поле 7 перекрестков, после чего остановиться.		1	-	Практическая (робот для движения по линии собран, проходит весь путь, следуя по черной линии с перекрестками и реализована система подсчёта перекрестков)
	-Сбор робота биатлониста. -Проведение соревнований между учениками		-	1	
11	Плавание	4	-	4	Проверка практических умений
12	Научно-образовательный семинар-практикум «Умный аквариум»	2	-	2	Расширение кругозора

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Конструирование» (4 часа)

Тема 1. Знакомство с конструктором LEGO (2 часа)

Теория (1 ч.) Наименование деталей и их применение. Виды соединений. Способы крепления деталей между собой.

Практика (1 ч) Сборка первых простых конструкций.

Тема 2. Редуктор (2 часа)

Теория (1 ч.) Механизмы и машины. Основные элементы машин. Способы передачи движения. Механическая передача (на примере зубчатой передачи).

Практика (1 ч) Расчёт передаточного отношения редуктора, сборка его из конструктора LEGO и пояснение его работы наглядным примером (например,

собрать лебедку с последующим подъемом груза).

Раздел 2. «Программирование и управление роботами» (10 часов)

Тема 1. Знакомство с контроллером NXT (2 часа)

Теория (1 ч.) Знакомство с устройствами NXT. Виды датчиков и принцип работы.

Практика (1 ч) Включение и выключение датчиков. Снятие показаний.

Тема 2. ПО LEGO Mindstorms Education NXT. (2 часа)

Теория (1 ч.) Знакомство с программным обеспечением LEGO Mindstorms Education NXT.

Практика (1 ч.) Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения (вперед-назад), по квадрату (в цикле).

Тема 3. Первый управляемый робот. (2 часа)

Теория (1 ч.) Управление двухмоторной тележкой. Управление с помощью концевого выключателя.

Практика (1 ч.) Собрать двухмоторную тележку с концевыми выключателями.

Тема 4. Робот с датчиком расстояния. (2 часа)

Теория (1 ч.) Путешествие робота по комнате. Продолжение обучения программирования. Алгоритм ухода от препятствий. Работа с датчиком расстояния.

Практика (1 ч.) Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения по «комнате».

Тема 5. Робот с датчиком звука. (2 часа)

Теория (1 ч.) Запуск работа по хлопку. Объяснение принципа работы датчика звука.

Практика (1 ч.) Сборка и программирование робота.

Раздел 3. «Элементы теории автоматического управления» (6 часов)

Тема 1. Движение по линии с одним датчиком освещенности (2 часа)

Теория (1 ч.) Следование по линии с помощью релейного регулятора. Работа с датчиком освещенности. Калибровка движения по линии с помощью пропорционального регулятора.

Практика (1 ч) Собрать подвижную платформу для движения по линии и запрограммировать ее вместе с детьми. Поменять размер колес для самостоятельного регулирования подвижной платформы.

Тема 2. Движение по линии с двумя датчиками освещенности (2 часа)

Теория (1 ч.) Движение по линии с двумя датчиками освещенности. Динамическая и статическая ошибки.

Практика (1 ч) Самостоятельно собрать подвижную платформу для движения по линии с двумя датчиками освещенности.

Тема 3. Обнаружение перекрестков на линии (2 часа)

Теория (1 ч.) Программирование машинки для подсчета перекрестков на поле. Четырехпозиционный релейный регулятор.

Практика (1 ч) Собрать подвижную платформу с четырехпозиционным релейным регулятором и двумя датчиками освещенности, отсчитать на поле 7 перекрестков, после чего остановиться.

Тема 4. Плавание (4 часа)

Практика (4 ч.) Развитие навыков плавания. Положительное влияние на улучшение памяти и внимания. Повышение дисциплинированности, ответственности. Улучшение зрения после продолжительной работы с компьютером. Развитие интеллектуального здоровья, улучшение когнитивных функций. Увеличение жизненных сил.

Тема 5. Научно-образовательный семинар-практикум «Умный аквариум» (2 часа)

Практика (2 ч.) Расширение кругозора. Развитие навыков логического и критического мышления, творческого воображения, фантазии.

2.4. Планируемые результаты – по завершении освоения программы, учащиеся будут:

- знать принципы и основы конструирования, виды деталей, соединений и их применение;
- знать основные сведения и принципы работы датчиков;
- знать основные виды регуляторов;
- уметь составлять алгоритмы;
- уметь программировать в среде LEGO Mindstorms NXT;
- уметь работать в команде;
- уметь использовать средства физической культуры для физического и интеллектуального развития организма
- уметь логически и критически мыслить

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1	По мере набора группы	По мере набора группы	По договоренности	Теория	1	Знакомство с конструктором LEGO	Пристрой АГУ	Устный опрос
				Практика	1			
2				Теория	1	Редуктор	Пристрой АГУ	Практическая работа
3				Теория	1	Знакомство с контроллером NXT	Пристрой АГУ	Практическая работа
4				Теория	1	ПО LEGO Mindstorms Education NXT	Пристрой АГУ	Практическая работа
5				Теория	1	Первый управляемый робот	Пристрой АГУ	Практическая работа
6				Теория	1	Робот с датчиком расстояния	Пристрой АГУ	Практическая работа
7				Теория	1	Робот с датчиком звука	Пристрой АГУ	Практическая работа
8				Теория	1	Движение по линии с одним датчиком освещенности	Пристрой АГУ	Практическая работа

9				Теория	1	Движение по линии с двумя датчиками освещенности	Пристрой АГУ	Практическая работа
				Практика	1			
10				Теория	1	Обнаружение перекрестков на линии Соревнования	Пристрой АГУ	Практическая работа
				Практика	1			
11.				Практика	4	Плавание	Пристрой АГУ, бассейн	-
12.				Практика	2	Научно-образовательный семинар-практикум «Умный аквариум»	общезитие № 1, цокольный этаж, кабинет № 11-12	-

2.2. Условия реализации программы

-оборудование:

1. Наборы LEGO Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3 10 шт.

2. Поля для соревнований: Биатлон.

3. Компьютеры с установленным программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3 4 шт.

- аудитория с большим столом с вместимостью не менее 10 посадочных посадочных мест.

- доступ в интернет каждого компьютера.

- бассейн.

2.3. Формы аттестации

- Для промежуточной аттестации обучающихся используется устная проверка (беседа, опрос, рассуждение);

- Проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы.

2.4. Оценочные материалы

Методами определения результативности проведения занятий являются:

- наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся;

- беседы с обучающимися и их родителями, анкетирование;

- открытые занятия для родителей;

- выполнение творческих и иных заданий на занятиях;

- проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся);

- участие обучающихся в соревнованиях городского, областного, регионального и федерального уровня.

Проверка знаний и умений детей в форме наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий: сборка и программирование робота по образцу (схеме), сборка и программирование робота на

определенную тему (по условию), творческое конструирование (по замыслу), а также выполнения творческих заданий и работы над проектом.

Критериями оценки являются: сложность приемов конструирования, количество вопросов и затруднений, возникающих у обучающегося в течение занятия, степень владения специальными терминами, степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий.

2.5. Методические материалы

- инструкции по сборке входящие в состав учебного пособия к 9767 MINDSTORMS,
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы);
- прочие материалы по выбору педагога.

3. Список литературы

Рекомендуемая методическая литература для педагогов

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5- 6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015 – 288 с.
2. Перворобот NXT: Экоград. Комплект заданий: книга для учителя. – 102 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013 – 319 с.
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: NoStarch Press, 2007
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.

Интернет-ресурсы

- <http://ldd.lego.com/> (официальный сайт LEGO Digital Designer);
- <http://wroboto.ru/> (официальный сайт Международных состязаний роботов);
- <http://robolymp.ru/> (официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап)
- <http://nxtprograms.com> (Fun Projects for your LEGO® MINDSTORMS® NXT: англоязычный сайт);
- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>;
- <http://robotics.ru/> (каталог сайтов по робототехнике);
- <http://www.prorobot.ru> (Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS NXT).

Библиографический список

1. Бурмистрова Т.А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2—9 классы [Текст] / Сост. Т. А. Бурмистрова. – М., «Просвещение», 2009 – 159 с.
2. Конституция Российской Федерации [электронный ресурс]: URL: <http://www.constitution.ru> (дата обращения 10.06.2017).

3. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) [электронный ресурс] / <http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf> (дата обращения 10.06.2017)
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014 – 88с.
5. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015 – 288с.
6. Кузьмина С.А. Роль экологического образования в экологической безопасности планеты [Текст] / С.А. Кузьмина // Проблемы и перспективы современной науки: сборник научных трудов. Т. 2, № 1 / Под. ред. док. биол.наук Н.Н. Ильинских. – Томск, 2009
7. Науменко О.М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] / О.М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [сайт] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 10.06.2015).
8. Новоселов С.А. Дизайн искусственных стихов: проект Сергея Новоселова [Текст] / С.А. Новоселов. – Екатеринбург: изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003 – 324 с.
9. Новоселов С.А. Новые формы организации соревнований по техническому творчеству: турнир и фестиваль юных изобретателей [Текст] / С.А. Новоселов, О.В. Трифонова, К.Э. Планотцев. – Екатеринбург, ГБОУ СО «Дворец молодежи», 2011 – 198 с.
10. Новоселов С.А. Развитие технического творчества в учреждениях профессионального образования: системный подход [Текст] / С.А. Новоселов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997 – 371 с.
11. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов [Текст] / Пахомова Н.Ю. – М.: АРКТИ, 2003.
12. Перворобот NXT: Экоград. Комплект заданий. Книга для учителя. – 102 с.
13. Ревягин Л.Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л.Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 09.09.2013).
14. Трофимова Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов [Текст] / Н.М. Трофимова, Т.Ф. Пушкина, Н.В. Козина. – С-Пб, «Питер», 2005 – 240 стр.
15. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [электронный ресурс]: URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения 10.06.2015).
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – С-Пб, «Наука», 2013 – 319 с.
17. <http://wroboto.ru/> (официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап);

18. <http://www.prorobot.ru> (Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS NXT);

19. <http://dm-centre.ru/> (Положения областных соревнований и конкурсов по робототехнике, техническому творчеству и проектной деятельности)