

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №644
Приморского района Санкт-Петербурга

Принят
Педагогическим советом
ГБОУ школы №644
Приморского района
Санкт-Петербурга
Протокол от 27.08.2020 № 15

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
ГБУ ДО
«Молодежный творческий Форум
Китеж плюс»
Протокол № 01
От «28» 08 2020 г



Утверждаю
Директор ГБОУ школы №644
Приморского района
Санкт-Петербурга
Г.В. Петухова
приказ от 27.08.2020 №125



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО
«Молодежный творческий Форум Китеж плюс»
Кендыш И.А.
Приказ № 469-01
от «29» 08 2020 г

Дополнительная общеобразовательная
Общеразвивающая программа
«Спортивная робототехника»
Срок реализации - 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Коршиков П.Ф.

Санкт-Петербург
2020

Направленность техническая

Уровень освоения программы – базовый

Актуальность

Робототехника в России является одной из важнейших отраслей для будущего технологического и экономического развития страны. Роботы уже давно активно используются в российской промышленности, армии, МЧС и других силовых ведомствах, в научных исследованиях и в сфере образования.

Разработка роботов — одно из перспективных направлений за последние несколько десятков лет. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволит ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, программирования, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности. Занятия по программе предоставляют учащимся возможность приобрести опыт в разработке и представлении своего творческого проекта: модели робота собственной конструкции.

Программа отвечает потребностям современных детей и их родителей и ориентирована на эффективное решение актуальных проблем детей, связанных с недостаточными коммуникативными навыками, недостаточным развитием внимания, памяти, усидчивости.

Отличительные особенности программы

Содержание программы «Спортивная робототехника» предполагает программирование на основе математических знаний, упрощенных элементов теории автоматического управления. Кроме визуального программирования в содержание программы добавлено текстовое программирование. В конструировании основное внимание обращено на использование законов физики. Мощным инструментом, дающим стимул к изучению робототехники, является годовой цикл соревнований по робототехнике, проводимый при непосредственной поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга и благотворительного фонда «Финист». Принимая участие в соревнованиях, учащиеся могут на практике применить полученные знания и навыки, расширить их, поделиться опытом с учащимися других учебных заведений из разных мест России, а также иностранными сверстниками. Учебный план программы составлен с учетом уровня сложности различных видов соревнований. Обучение происходит в процессе создания роботов для соревнований, совершенствования их характеристик и качеств, анализа результатов соревнований и улучшения роботов на основе проведенного анализа.

Дополнительные модули позволяют глубже понимать принципы использования механизмов, рассматривать робототехнику в качестве практического решения исследовательских задач и воспринимать робототехнику в качестве инструмента, а не саму по себе оторванной от практического применения. Знание взаимодействий физических законов позволяет конструировать наиболее оптимально подходящие для исполнения заданных задач роботов или принципов работы. Что также способствует проявлению изобретательства.

Адресат программы – обучающиеся 12-15 лет, проявляющие интерес к конструированию из конструктора LEGO или других конструкторов. Для успешного освоения программы необходимы базовые знания по математике, элементарные навыки работы со стандартными приложениями Windows (копирование, вставка из буфера, отмена действия и т. д.), навыки элементарного конструирования и программирования.

Объем и срок реализации программы – 1 год, основного модуля - 72 часа, дополнительного модуля - 72 часа.

Цель программы:

Развитие индивидуальных способностей, самореализация личности учащегося на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе занятий по робототехнике.

Задачи программы:

Обучающие

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы в средах программирования и моделирования TRIK Studio,, RobotC;
- научить основным приемам проектирования мехатронных систем;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- научить работать с документами, регламентирующими соревнования по робототехнике;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;
- способствовать формированию ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни.

Условия реализации программы

Условия набора в коллектив: принимаются обучающиеся в возрасте от 12 до 15 лет, желающие заниматься робототехникой. Каждый учащийся должен иметь начальные знания по математике, владеть

навыками элементарного конструирования и программирования, работы на компьютере (уровень пользователя), что определяется в результате входного собеседования.

Количество учащихся в группе: численный состав формируется в соответствии с технологическим регламентом:

- 1 год обучения – не менее 15 человек в группе;
- 2 год обучения – не менее 12 человек в группе.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предполагает постепенное закрепление, совершенствование, углубление знаний, полученных в ходе освоения программы «Основы робототехники», приобретение новых умений и навыков в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта (модели робота). На первом году обучения обучающиеся осваивают визуальную среду программирования. Программы для роботов состояются не только с помощью логических операторов, но и с применением математических выражений. Основной формой проведения занятий является практическая работа, заключающаяся в выполнении заданий по образцу и творческих заданий.

В ходе выполнения практических работ, обучающиеся закрепляют теоретические знания, развивают умения и приобретают навыки конструирования и программирования. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

На занятиях осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются специальные языки программирования: TRIK Studio, LEGO Mindstorms EV3, RobotC.

В течение учебного года ребята принимают участие в соревнованиях различного уровня. Программа реализуется на основе сетевого принципа в логике модели паритетной кооперации. Дополнительный модуль реализуется на базе ГБУ ДО «Молодежный творческий Форум Китеж плюс». Организация обучения и оценка результатов освоения программы в целом и отдельных модулей и тем осуществляется в соответствии с договором о сетевой форме реализации образовательных программ.

Формы проведения занятий:

1. *Беседа.* Используется для развития интереса к предстоящей деятельности; для уточнения, углубления, обобщения и систематизации знаний.
2. *Практическое занятие.* Используется для углубления, расширения и конкретизации теоретических знаний; формирования и закрепления практических умений и навыков; приобретения практического опыта; проверки теоретических знаний.
3. *Соревнование.* Проведение соревнований внутри объединения и участие в соревнованиях районного, городского уровней способствует выявлению и развитию творческих способностей учащихся, повышению уровня учебных достижений, стимулирует познавательную активность, инициативность, самостоятельность ребят.

Формы организации деятельности, учащихся на занятии:

- фронтальная (беседа, показ, объяснение);
- групповая, в том числе работа в малых группах и парах выполнение проектов, определенного творческого задания, подготовка и участие в соревнованиях.

Материально-техническое оснащение программы

Компьютерный класс площадью не менее 80 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих

разработок из конструкторов, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

Столы – 1 стол на 1-2 учащихся;

Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

Интерактивная доска – 1;

Видеопроектор – 1.

Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorms EV3 31313 (45554) – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

- ресурсный набор 45560 – 3.

Ящик для хранения конструкторов – 15.

Зарядное устройство для аккумуляторов – 15.

Программные комплексы:

- LEGO Mindstorms EV3;

- TRIK Studio.

Поля для проведения соревнования роботов:

- Кегельрингквадро;

- Кегельринг макро;

- Следование по линии (конфигурация для начинающих);

- Следование по линии (конфигурация для продолжающих);

- Инверсная линия;

- Узкая линия (Robotchallenge);

- Линия профи;

- Слалом;

- Сумо 770х770.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные

- умения работать в коллективе;

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;

- ценностное отношение к здоровью и здоровому образу жизни.

Метапредметные

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;

- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельность и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные

- знание правил безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств; основных видов соревнований по робототехнике; требований к роботам и участникам соревнований по робототехнике; этапов выполнения творческого проекта: модели робота;

- владение основными приемами проектирования мехатронных систем; технологическими навыками конструирования и проектирования; навыками работы в средах программирования и моделирования TRIK Studio; навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;

- умение собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms; самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию и программное обеспечение роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях; работать с документами, регламентирующими соревнования по робототехнике.

- умение понимать и решать задачи повышенной (олимпиадной) сложности по физике, а также воспринимать окружающий мир в качестве данных для таких задач.

-
-
-

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Основной модуль

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	<i>Вводное занятие</i>	2	1	1	устный опрос
I.	Основы конструирования и программирования роботов для соревнований				устный опрос; выполнение практического задания; соревнование
1.	Основы конструирования мобильных роботов	2	1	1	
2.	Основы программирования мобильных роботов	4	2	2	
3.	Официальные виды соревнований роботов	6	2	4	
	<i>Итого:</i>	12	5	7	
II.	Законы управления устройствами (системами). Регулирование				устный опрос; тестирование; выполнение практического задания; соревнование; выставка работ
1.	Релейное регулирование	2	1	1	
2.	Пропорциональное регулирование в среде TRIK Studio	2	1	1	
3.	Пропорционально-дифференциальное регулирование в среде TRIK Studio	2	1	1	
4.	Пропорциональное регулирование в среде LEGO Mindstorms Education EV3	2	1	1	
5.	Пропорционально-дифференциальное регулирование в среде LEGO Mindstorms Education EV3	4	1	3	
6.	Соревнование «Следование по линии»	2	1	1	
	<i>Итого:</i>	14	6	8	
III.	Элементы мехатроники				устный опрос; выполнение практического задания
1.	Сервопривод. Реализация в TRIK Studio	2	1	1	
2.	Сервопривод. Реализация в LEGO Mindstorms Education EV3	2	1	1	
3.	Стрелочный секундомер	2	-	2	
4.	Электромеханический захват для робота	2	-	2	
	<i>Итого:</i>	8	2	6	

IV.	Решение прикладных задач в робототехнике				выполнение практического задания; соревнование; выставка работ
1.	Обнаружение и подсчет перекрестков	6	-	6	
2.	Соревнование «Гонки шагающих роботов»	8	1	7	
3.	Сканер цвета	2	-	2	
4.	Соревнование «Эстафета»	8	1	7	
5.	Соревнование «Автономный футбол роботов»	8	1	7	
	Итого:	32	3	29	
V.	Удаленное управление в робототехнике				тестирование; выполнение практического задания; соревнование; выставка работ
1.	Непрерывное управление моторами по каналу Bluetooth	2	1	1	
2.	Уплотнение каналов Bluetooth дискретными каналами управления	2	-	1	
	Итого:	4	1	5	
	Итоговое занятие	2	1	1	
	Итого:	72	17	55	

Дополнительный модуль

№	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
п/п					
1	Механика	16	3	13	выполнение практического задания; беседа
2	Термодинамика	12	2	10	выполнение практического задания; беседа
3	Электричество	12	2	10	выполнение практического задания; беседа
4	Колебания	12	2	10	выполнение практического задания; беседа
5	Оптика	6	1	5	выполнение практического задания; беседа
6	Строение атома	6	1	5	выполнение практического задания; беседа
7	Атомное ядро	6	1	5	выполнение практического задания; беседа
8	Итоговое занятие	2	0	2	выполнение практического задания; беседа
9	итого	72	12	60	

**Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Спортивная робототехника»**

на _____ учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения			36	144	2 раза в неделю по 2 акад. Часа

**Календарно тематическое планирование
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Спортивная робототехника»
на _____ учебный год
Основной модуль**

№	Тема
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ
2	Повторение. Основные понятия. (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)
3	Базовые регуляторы
4	Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора
5	Задачи с использованием релейного пропорционального регулятора
6	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.
7	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение
8	Объезд объекта. Слалом.
9	Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.
10	Вывод данных на экран. Работа с переменными.
11	Следование вдоль стены. ПД-регулятор.
12	Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.
13	Проекция и трехмерное изображение.
14	Создание руководства по сборке.
15	Ключевые точки.
16	Создание отчета.
17	Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.
18	Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры
19	Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы.
20	Траектория с перекрестками.
21	Поиск выхода из лабиринта.
22	Транспортировка объектов.
23	Эстафета. Взаимодействие роботов.
24	Шестиногий маневренный шагающий робот.
25	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.
26	Скоростная траектория.
27	Передаточное отношение и ПД-регулятор.
28	Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.
29	Решение инженерных задач
30	Сбор и анализ данных.
31	Обмен данными с компьютером
32	Простейшие научные эксперименты и исследования.
33	Подъем по лестнице.
34	Подъем по лестнице.
35	Постановка робота-автомобиля в гараж.
36	Постановка робота-автомобиля в гараж.

37	Погоня: лев и антилопа.
38	Погоня: лев и антилопа.
39	Определение скорости тела с помощью датчика инфразвука.
40	Определение скорости тела с помощью датчиков освещенности
41	Игры роботов
42	Программирование удаленного управления
43	Управляемый футбол.
44	Управляемый футбол.
45	Силовое сумо
46	Силовое сумо
47	Интеллектуальное сумо
48	Интеллектуальное сумо
49	Теннис.
50	Теннис.
51	Состязания роботов
52	Следование по линии.
53	Лабиринт с инфразвуковым датчиком
54	Лабиринт с датчиками касания
55	Слалом.
56	Эстафета.
57	Лестница.
58	Гонки шагающих роботов.
59	Человекоподобные роботы.
60	Роботы-помощники человека.
61	Роботизированные комплексы.
62	Охранные системы.
63	Защита окружающей среды.
64	Роботы и искусство.
65	Роботы и туризм.
66	Правила дорожного движения.
67	Социальные роботы.
68	Свободные темы.
69	Свободные темы.
70	Зачет
71	Зачет
72	Зачет

Дополнительный модуль

№	Тема
1.	Механика.
2.	Механика.
3.	Механика.
4.	Механика.
5.	Механика.

6.	Механика.
7.	Механика.
8.	Механика.
9.	Термодинамика.
10.	Термодинамика.
11.	Термодинамика.
12.	Термодинамика.
13.	Термодинамика.
14.	Термодинамика.
15.	Электричество.
16.	Электричество.
17.	Электричество.
18.	Электричество.
19.	Электричество.
20.	Электричество.
21.	Электричество.
22.	Колебания.
23.	Колебания.
24.	Колебания.
25.	Колебания.
26.	Колебания.
27.	Колебания.
28.	Оптика.
29.	Оптика.
30.	Оптика.
31.	Строение атома.
32.	Строение атома.
33.	Строение атома.
34.	Атомное ядро.
35.	Атомное ядро.
36.	Атомное ядро.
37.	Итоговое занятие
38.	Итоговое занятие

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) –в форме собеседования–позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) –проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии учащихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Промежуточная аттестация –проводится в середине учебного года и в конце первого года обучения по изученным темам, разделам для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: практическая работа; тестирование, практическая работа (Приложение 1). Результаты промежуточной аттестации фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль –проводится в конце обучения по программе и позволяет оценить уровень результативности усвоения программы. Форма проведения: защита творческого проекта (Приложение 2). Результаты итогового контроля фиксируются в оценочном листе и протоколе.

В течение учебного года обучающихся участвуют в районных, городских и международных фестивалях и соревнованиях. Результаты участия учащихся в творческих мероприятиях заносятся в «Тетрадь успешности».

Методический материал

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровые берегающие технологии и др. Использование данных технологий способствует повышению качества образования, снижению нагрузки учащихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению учащихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей.

При реализации программы используются следующие методы: словесные, наглядные, практические, частично-поисковые, метод проектов. Применение данных методов в образовательном процессе способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы.

Дидактические средства

№ п/п	Раздел, тема	Дидактические средства
	Вводное занятие	Инструкции ОТ
I. Основы конструирования и программирования роботов для соревнований		
1.	Основы конструирования мобильных роботов	Инструкции ОТ, инструкция LEGO учебное пособие:

		Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Презентация «От Леголенда до конструкторов по роботам» Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018)
2.	Основы программирования мобильных роботов	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), ПО: TRIK Studio Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018)
3.	Официальные виды соревнований роботов	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15», «Кегельринг для начинающих», «Марафон шагающих роботов», «Лабиринт для начинающих», «Кубок РТК Мини», «Футбол управляемых роботов 4x4»; учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 ФилипповС.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio.4; LEGO Mindstorms Education EV3 Видеозаписи с соревнований роботов
II. Законы управления устройствами(системами).Регулирование		
1.	Релейное регулирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: TRIK Studio
2.	Пропорциональное регулирование в среде TRIK Studio	Презентация «Пропорциональный регулятор», учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
3.	Пропорционально-дифференциальное регулирование в среде TRIK Studio	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
4.	Скоростной робот для соревнований «Следование по линии»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); LEGO MindstormsEducation EV3 Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio Видеозаписи с соревнований роботов
5.	Пропорционально-дифференциальное	Учебное пособие: LEGO Mindstorms

	регулирование в среде LEGO Mindstorms Education EV3	Education EV3 ПО: LEGO Mindstorms Education EV3; Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) TRIK Studio
6.	Соревнование «Следование по линии»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Следование по линии», «Следование по инверсной линии», «Слалом» Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 ПО: LEGO Mindstorms Education EV3; Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio Видеозаписи с соревнований роботов
7.	Движение робота с ориентированием по стенке	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
8.	Поворот робота за угол с удержанием заданной дистанции	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
9.	Комплексное применение алгоритмов действий робота	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
10.	ПИД-регулирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
11.	Балансирующий робот на базе LEGO Mindstorms EV3.	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 ПО: LEGO Mindstorms Education EV3
III. Элементы мехатроники		
1.	Сервопривод. Реализация в TRIK Studio	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio

2.	Сервопривод. Реализация в LEGO MindstormsEducation EV3	Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3 ПО: LEGO Mindstorms Education EV3 Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018)
3.	Стрелочный секундомер.	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
4.	Электромеханический захват для робота	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
IV. Решение прикладных задач в робототехнике		
1.	Обнаружение и подсчет перекрестков	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) LEGO MindstormsEducation EV3 ПО: TRIK Studio LEGO MindstormsEducation EV3
2.	Соревнование «Гонки шагающих роботов»	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) LEGO MindstormsEducation EV3 ПО: TRIK Studio LEGO MindstormsEducation EV3 Видеозаписи с соревнований роботов
3.	Сканер цвета	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio
4.	Соревнование «Эстафета»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Эстафета» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) LEGO MindstormsEducation EV3 ПО: TRIK Studio LEGO MindstormsEducation EV3 Видеозаписи с соревнований роботов
5.	Соревнование «Автономный футбол роботов»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Автономный футбол роботов»

		Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) LEGO MindstormsEducation EV3 ПО: LEGO Mindstorms Education EV3 Видеозаписи с соревнований роботов
V. Удаленное управление в робототехнике		
1.	Непрерывное управление моторами по каналу Bluetooth	Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) , Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio LEGO MindstormsEducation EV3, ПО: LEGO Mindstorms Education EV3
2.	Уплотнение каналов Bluetooth дискретными каналами управления	Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) ПО: TRIK Studio LEGO MindstormsEducation EV3
3.	Пульт управления для соревнований «Управляемый футбол роботов 4x4»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов 4x4» Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) LEGO MindstormsEducation EV3 ПО: TRIK Studio LEGO MindstormsEducation EV3
4.	Пульт управления для соревнований «Кубок РТК»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Кубок РТК», Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Филиппов С.А. Учебное пособие: Уроки Робототехники (2018) LEGO MindstormsEducation EV3 ПО: TRIK Studio, LEGO MindstormsEducation EV3
	Итоговое занятие	Отчетные фото и видеоматериалы, грамоты, награды
		ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
4.	Соревнование «Кубок РТК»	Ресурс портала “Robofinist”. Регламент соревнований «Кубок РТК» Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) ПО: RobotC v.4.55 Видеозаписи с соревнований роботов
VI.	Творческое проектирование	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013); LEGO MindstormsEducation EV3

		ПО: TRIK Studio 2.9.4, RobotC v.4.55, LEGO MindstormsEducation EV3
	Итоговое занятие	Отчетные фото и видеоматериалы, грамоты, награды

№	Раздел, тема	Дидактические средства
1.	Механика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019 годов по физике. 2. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н. 3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н. 4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год. 5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я. 6. «Справочник по высшей математике» Выгодский М.Я. 7. Библиотечка «Квант» 8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.
2.	Термодинамика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019 годов по физике. 2. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н. 3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н. 4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год. 5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я. 6. «Справочник по высшей математике» Выгодский М.Я. 7. Библиотечка «Квант» 8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.
3.	Электричество	<ol style="list-style-type: none"> 1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019 годов по физике. 2. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н. 3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н. 4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год. 5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я. 6. «Справочник по высшей

		<p>математике» Выгодский М.Я.</p> <p>7. Библиотечка «Квант»</p> <p>8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.</p>
4.	Колебания	<p>1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019 годов по физике.</p> <p>2. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н.</p> <p>3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н.</p> <p>4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год.</p> <p>5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я.</p> <p>6. «Справочник по высшей математике» Выгодский М.Я.</p> <p>7. Библиотечка «Квант»</p> <p>8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.</p>
5.	Оптика	<p>1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019 годов по физике.</p> <p>2. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н.</p> <p>3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н.</p> <p>4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год.</p> <p>5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я.</p> <p>6. «Справочник по высшей математике» Выгодский М.Я.</p> <p>7. Библиотечка «Квант»</p> <p>8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.</p>
6.	Строение атома	<p>1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019 годов по физике.</p> <p>2. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н.</p> <p>3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н.</p> <p>4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год.</p> <p>5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я.</p> <p>6. «Справочник по высшей математике» Выгодский М.Я.</p> <p>7. Библиотечка «Квант»</p> <p>8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.</p>
7.	Атомное ядро	<p>1. Олимпиадные задачи 1975 – 2019</p>

		<p>годов по физике.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. «Пособие по физике» Мясликов С. П. Осанова Т.Н. 3. «Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н. 4. «Сборник задач по элементарной физике» изд. «Наука» 1974 год. 5. «Справочник по элементарной математике» Выгодский М.Я. 6. «Справочник по высшей математике» Выгодский М.Я. 7. Библиотечка «Квант» 8. «Зри в корень!» Маковецкий П.В.
	Итоговое занятие	Созданная и решённая учащимся задача. Список использованной при составлении и решении задачи специальной литературы.

Информационные источники

Список литературы для педагога:

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 384 с.
2. Кто есть, кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем / Сост. А. П. Барсуков. – М.: Изд-во «ДМК-пресс». – Вып. II. – 128 с.
3. Предко М. Создайте робота своими руками на NXT – микроконтроллере / пер. с англ.яз. Земского Ю.В. – М.: ДМК-ПРЕСС, 2010. – 408 с.
4. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2011. – 59 с.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. 3-е изд. Учебное пособие. – СПб: Изд-во «БХВ – Петербург», 2010. – 401 с.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Гололобов В. Н. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только), 2011. – 189 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику / Практикум для обучающихся. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Рогов Ю. В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники нова. — Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 176 с.
6. «Пособие по физике» Мясников С. П. Осанова Т.Н.
- 7.«Физика. Решение задач повышенной сложности» Манида С.Н.

Интернет-ресурсы

1. Ассоциация образовательной робототехники: [Электронный ресурс]. URL: <http://lego.rkc-74.ru/>
2. Официальный сайт Программы «Робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianrobotics.ru>.
3. Портал Robofinist.ru Робототехника и Образование: [Электронный ресурс].
4. РобоКлуб. Практическая робототехника: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.roboclub.ru>.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ обучающихся за I полугодие 1 года обучения

Форма проведения: практическая работа (выполнение заданий в среде TRIKStudio). Варианты заданий в виде файлов формата. vi. Практическая работа заключается в сборке конструкции робота, способного выполнить определенную программу (по вариантам).

Задание 1: В среде программирования «TRIKStudio» дописать программу из своего варианта в соответствии с заданием, приведенным в комментарии.

Критерии оценки:

Программа соответствует заданию и готова к компиляции – начисляются 3 балла.

Программный код оптимален – начисляется 1 балл.

Программа содержит комментарии автора, объясняющие работу программного кода – начисляется 1 балл.

Баллы снимаются:

Программа содержит ошибки, невидимые компилятором – снимается по 1 баллу за ошибку, но не более 3 баллов.

В написании программы потребовалась помощь педагога – снимается по 1 баллу за одну подсказку, но не более 3 баллов.

Если программа не написана, за выполнение задания баллы не начисляются, учащийся получает готовую программу для выполнения следующих заданий.

Оценка за задание 1 определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов

Минимальная оценка задания – 0 баллов

Задание 2: Собрать робота для демонстрации работы составленной программы.

Критерии оценки:

Соответствие конструкции робота требованиям задания, указанного в файле своего варианта

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота позволяет продемонстрировать работу программы – начисляется 3 балла.

Конструкция робота позволяет продемонстрировать работу программы, но собрана с применением инструкции или образца – начисляется 2 балла.

Конструкция робота частично позволяет продемонстрировать работу программы – 1 балл;

Конструкция робота не позволяет продемонстрировать работу программы – 0 баллов. В этом случае робот собирается совместно с педагогом для оценки навыков настройки программы под робота.

Эффективность конструктивных решений для получения максимального результата в соревнованиях:

Максимальная оценка – 2 балла
Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота позволяет достигнуть наилучшего результата – 2 балла.

В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность использования конструктивных особенностей в достижении наилучшего результата – 1 балл.

Робот собран совместно с педагогом – 0 баллов.

Оценка за задание 2 определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов
Минимальная оценка задания – 0 баллов

Задание 3: Провести настройку робота. Провести оптимизацию робота по критериям достижения наилучшего результата: калибровка, настройка размещения датчиков, изменение центра тяжести и т.д. (к выполнению задания допускаются учащиеся, набравшие за два предыдущих задания более 0 баллов).

Критерии оценки:

В результате настройки робот улучшил свои характеристики, при этом проведена настройка конструкции и программы – начисляется 5 баллов.

В результате настройки робот улучшил свои характеристики, при этом проведена настройка либо конструкции, либо программы – начисляется 4 балла.

В результате настройки робот не улучшил свои характеристики – начисляется 3 балла.

Учащийся настроил робота при помощи педагога – начисляется 1 балл.

В результате настройки робот ухудшил свои характеристики – 0 баллов.

Оценка за задание 3 определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов
Минимальная оценка задания – 0 баллов

Общая оценка определяется суммой всех полученных баллов:

Максимальная оценка – 15 баллов,
Минимальная оценка – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

более 12 баллов – высокий уровень.
от 8 до 11 баллов – средний уровень;
до 7 баллов – низкий уровень.

Приложение 1.1.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма проведения: тестирование, практическая работа.

Тестирование

Задание: выбрать один вариант ответа из предложенных.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальное количество баллов – 5.

Вариант №1

Задание 1.

В состав конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 входят следующие основные категории функциональных блоков:

- а) блоки действия, блоки-операторы, блоки датчиков, блоки данных, расширенные блоки;
- б) блоки моторов, блоки переменных, блоки циклов, математические блоки.

Задание 2.

Если $vsred$ – средняя скорость,

u – управляющее воздействие:

- а) $v = u - \text{abs}(vsred)$
- б) $v = vsred * \text{abs}(u)$
- в) $v = vsred - \text{abs}(u)$

Задание 3. Оператор ветвления предусматривает:

- а) выбор одного из двух вариантов действий;
- б) повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- в) завершение программы.

Задание 4.

Требования к роботу для соревнований по интеллектуальному сумо 15x15:

- а) размер (перед началом поединка) не более 20x20 см, вес не более 750 г, участник команды может один раз увеличивать размеры робота, в конструкции допускаются элементы, которые могут повредить конструкцию робота соперника;
- б) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 1 кг, робот может увеличивать свои размеры самостоятельно, без участия человека, робот не должен иметь элементов конструкции, которые могут повредить соперника или ринг;
- в) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, роботу запрещается увеличивать свои размеры, допускается внешнее управление роботом по беспроводной связи.

Задание 5.

В среде программирования TRIK Studio для двухмоторной тележки составлена программа: мотор С вперед со скоростью 45, мотор В вперед со скоростью 100, жди 2 секунды. В какую сторону совершит поворот робот, если С – левый, а В – правый мотор по ходу движения:

- а) вправо;
- б) влево.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	А	В	А	Б	Б

Вариант №2**Задание 1.**

В состав конструктора LEGO Mindstorms EV3 31313 входят следующие датчики и моторы:

- а) датчик звука, датчик освещенности, датчик расстояния, два датчика касания, три больших мотора EV3;
- б) датчик цвета, инфракрасный датчик расстояния, два датчика касания, два больших мотора EV3, один средний мотор EV3;
- в) датчик акселерометр, датчик освещенности, гороскопический датчик, два датчика касания, два мотора NXT.

Задание 2.

Если kd – дифференциальный коэффициент,

err – текущая невязка,

$errold$ – невязка в предыдущей итерации, то дифференциальная составляющая будет иметь вид:

- а) $(kd+err) *errold$
- б) $kd+err-errold$
- в) $kd*(err-errold)$

Задание 3.

Когда в соревнованиях по интеллектуальному сумо робот признается проигравшим:

- а) когда он опрокидывается на ринге;
- б) когда он касается поверхности за пределами ринга;
- в) когда он уклоняется от линии атаки противника.

Задание 4.

Условия состязания «Кегельринг для начинающих»:

- а) за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли;
- б) за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 3 секунды за пределы круга, очерчивающего ринг, должен объехать круг, не касаясь кеглей;
- в) за наиболее короткое время робот, должен собрать кегли в центр круга.

Задание 5.

В среде программирования TRIK Studio основные панели палитры инструментов: а) ожидания, структуры, обнуления, контейнеры, модификаторы, команды NXT; б) настройки, администратор, PILOT, INVENTOR.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	Б	В	Б	А	А

Практическая работа

Задание 1: Собрать робота для соревнования (кегельринг-квадро, лабиринт для начинающих, инверсная линия, слалом) по выбору учащегося.

Условие: Робот должен соответствовать требованиям регламента соревнований. Робот должен быть собран с учетом достижения наилучшего результата в соревновании.

Критерии оценки:

Соответствие конструкции робота требованиям регламента соревнований

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана с первой попытки – 3 балла.

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана со второй попытки – 2 балла.

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований, но собрана с третьей попытки и с помощью педагога – 1 балл.

Конструкция робота не соответствует регламенту соревнований – 0 баллов. В этом случае робот для соревнований собирается совместно педагогом и учащимся для оценки навыков программирования и настройки программы и робота.

Эффективность конструктивных решений для получения максимального результата в соревнованиях:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота позволяет достигнуть наилучшего результата – 2 балла.

В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность использования конструктивных особенностей для достижения наилучшего результата – 1 балл;

В конструкции робота имеются недостатки, которые не позволяют роботу участвовать в соревновании или приводят к дисквалификации (согласно регламенту соревнований), либо робот собран совместно с педагогом – 0 баллов;

Оценка за задание 1 определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов

Минимальная оценка задания – 0 баллов

Задание 2: В среде программирования «TRIKStudio» написать программу для собранного робота, который должен выполнить условия соревнований согласно их регламенту.

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла.

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Программа не закончена или учащийся не смог использовать помощь педагога для устранения ошибок – 0 баллов.

Задание 3: Провести отладку программы на собранном роботе. Провести оптимизацию робота по критериям достижения наилучшего результата (к выполнению задания допускаются учащиеся, набравшие за два предыдущих задания более 0 баллов).

Критерии оценки:

Предварительная настройка запрограммированного робота:

Максимальная оценка – 2 балла
Минимальная оценка – 0 баллов

В результате предварительной настройки робот выполнил условия соревнования – 2 балла.

В результате предварительной настройки робот выполнил 80% условий соревнований, но для завершения предварительной настройки потребовалась помощь педагога – 1 балл

В результате предварительной настройки робот выполнил менее 80% условий соревнований. Предварительная настройка робота произведена совместно педагогом и учащимся – 0 баллов

Окончательная настройка робота с целью достижения наилучшего результата в соревновании:

Максимальная оценка – 1 балл
Минимальная оценка – 0 баллов

Удалось улучшить результат, достигнутый в ходе предварительной настройки – 1 балла

Результат улучшить не удалось – 0 баллов

Оценка за задание 3 определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 3 балла
Минимальная оценка задания – 0 баллов

Общая оценка определяется суммой всех полученных баллов:

Максимальная оценка – 15 баллов
Минимальная оценка – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

более 12 баллов – высокий уровень.
от 8 до 11 баллов – средний уровень;
до 7 баллов – низкий уровень.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

обучающихся

Форма проведения: защита творческого проекта.

Содержание

На этапе творческого проектирования из учащихся формируются проектные группы по 3-4 человека. Каждая проектная группа получает техническое задание для создания проекта робота.

Описание технического задания.

Вариант 1:

В производственном процессе идет подготовка заготовок к дальнейшей их обработке. Имеется основной маршрут движения по производству, который запрещается изменять в произвольном порядке. Имеются три зоны изготовления заготовок (цеха), где могут располагаться заготовки, зона складирования заготовок, зона контрольной заготовки и финиш (отдел качества). Задача для робота – двигаясь по маршруту против часовой стрелки определять наличие заготовки (алюминиевые банки) в зоне их изготовления (черная линия поперек основного маршрута), степень их готовности (белый цвет). При обнаружении готовой заготовки, робот должен транспортировать её в зону складирования (за черную линию напротив зоны её производства). Проверив три зоны изготовления заготовок, робот должен сделать полный круг по основному маршруту и транспортировать контрольную заготовку (алюминиевую банку зеленого цвета) в зону финиша.

Требования к роботу: максимальные размеры: длина – не более 25 см, ширина – не более 25 см, высота не ограничена. Вес – не ограничен. Допускается использование 3 моторов, 2 датчиков освещенности, 1 датчика расстояния, 1 датчика касания. Допускается автономное увеличение длины и высоты робота не более чем на 50 % после старта. Робот должен быть автономен и выполнять задание по загруженной в него программе.

Управление роботом по

Bluetooth запрещено.

Вариант 2:

На автоматизированном складе расположены три складские зоны, имеющие условные наименования: красная, зеленая и желтая, а также зона выдачи товара, зона парковки робота-транспортировщика. Маршрут движения робота обозначен черной линией шириной 50 мм. На складах размещены товары (куб из LEGO, размером 50x50x50мм). В зоне парковки роботу поочередно представляются карточки красного, зеленого или желтого цвета (всего три карточки). После предоставления каждой из карточек, робот, двигаясь по обозначенному маршруту против хода часовой стрелки, должен транспортировать товар со склада цвета предъявленной карточки в зону выдачи товара и вернуться в зону парковки. Задача считается выполненной, когда все три товара с трех складов транспортированы в зону выдачи. Время для доставки всех товаров – не более пяти минут. Товар считается доставленным, если большая его часть находится в зоне выдачи. Касаться стен склада (полигона) во время выполнения задачи роботу запрещается. Робот должен иметь размеры, не превышающие в зоне парковки: ширина и длина – 25 см, высота – не ограничена. После выезда из зоны парковки роботу разрешается изменять свои размеры. Пересекать линии, разделяющие склады, запрещается. Перед началом выполнения задания разрешается калибровка робота по линиям движения и цветовым карточкам. Доставка всех трех товаров производится в ходе одного запуска программы без рестартов.

До итогового контроля обучающийся должен изучить требования для проектирования, построить робота, составить программу, провести отладку программы на поле, подготовить презентацию творческого проекта.

В ходе итогового контроля обучающийся должен: - провести презентацию проекта;

- продемонстрировать работоспособность робота (дается две попытки). Результат более удачной попытки будет считаться зачетным.

Критерии оценки презентации:

Проведен анализ имеющихся разработок – 1 балл
Раскрыт принцип действия робота – 1 балл
Обоснованы конструкторские решения – 1 балл
Раскрыта структура программного кода – 1 балл
Максимальная оценка за презентацию – 4 балла
Минимальная оценка за презентацию – 0 баллов

Критерии оценки работоспособности робота:

Вариант 1:

Порядок начисления баллов:

Проезд по маршруту от зоны старта до зоны финиша – 1 балл
Захват заготовки – 2 балла
Перемещение готовой заготовки в зону складирования – 3 балла
Захват контрольной заготовки – 4 балла
Перемещение контрольной заготовки в зону финиша – 6 баллов
Остановка в зоне финиша – 1 балл

Снятие баллов:

Проезд мимо зоны изготовления, в которой имеется готовая заготовка, а также мимо зоны контрольной заготовки – снимается по 1 баллу за каждую зону
Захват неготовой заготовки (черной) – снимается 2 балла
Перемещение заготовки в место, не предусмотренное условиями для её размещения – снимается 1 балл
Если набранных баллов меньше, чем снятых, результат не засчитывается (0 баллов)
Максимальная оценка – 18 баллов
Минимальная оценка – 0 баллов

Вариант 2:

Порядок начисления баллов:

Правильное определение цвета карты с индикацией цвета на экране – 1 балл
Заезд в зону склада, соответствующего предъявленной карте – 1 балл
Захват товара – 1 балл
Перемещение товара в зону выдачи – 1 балл
Выгрузка товара в зоне выдачи – 1 балл
Возвращение в зону парковки – 1 балл
Индикация на экране окончания выполнения всего задания (после его выполнения) – 1 балл

балл

Снятие баллов:

Проезд через линию, разделяющую склады – снимается по 1 баллу за каждую линию
Касание роботом стенки склада – снимается 1 балл за каждое касание
Выгрузка товара вне зоны выдачи – баллы не начисляются
Если набранных баллов меньше, чем снятых, результат не засчитывается (0 баллов)

Максимальная оценка – 18 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 18 и более – высокий уровень;

от 11 до 17 баллов – средний уровень;

менее 10 баллов – низкий уровень