

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Бокситогорский центр дополнительного образования»

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
протокол от 29.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом МБОУ ДО «БЦДО»
от 29.08.2024 г. № 89

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
(новая редакция)

Срок реализации программы: 3 года

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 12-16 лет

Разработчики программы:
Ивановский С.А.,
педагог дополнительного образования
Ксенофонтова Н.Н.,
педагог дополнительного образования

г. Бокситогорск
2024 год

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование	Робототехника
Тип	Модифицированная
Направленность	Техническая
Срок реализации	3 года
Возраст уч-ся	12-16 лет
Дата разработки программы	2013
Изменения, вносимые в программу	
Дата	Вносимые изменения
2015	Внесены изменения в титульный лист, пояснительную записку
2017	Внесены изменения в учебно-тематический план, результативность
2020	Внесены изменения в пояснительную записку учебно-тематический план, результативность
2023	Внесены изменения в паспорт, пояснительную записку
2024	Новая редакция программы

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Дата	Наименование мероприятия	Результат
1.	2014г.	Открытые районные соревнования по робототехнике Hello, Robot!	1,2,3 места
2.	2015г.	VII Всероссийский молодежный робототехнический фестиваль «РобоФест-2015»	Участие
3.	2015г.	Конкурс-выставка детского технического творчества среди обучающихся Ленинградской области	2 место
4.	2015г.	Региональные соревнования по робототехнике	2,3 место
5.	2015г.	Открытые районные соревнования по робототехнике в Бокситогорском районе.	1,2,3 места
6.	2015г.	Международный конкурс «Галанты 21 века» (команда от Ленинградской области)	участие
7.	2015г.	Областной конкурс-выставка детского технического творчества среди обучающихся Ленинградской области	2 место
8.	2015г.	Региональный этап всероссийской выставки-конференции с защитой проектов по развитию робототехники	2 место-2 3 место-7
9.	2016г.	Областной фестиваль-конкурс детского технического творчества среди обучающихся Ленинградской области	2 место 3 место-2
10.	2016г.	Области в номинации «Робототехнические и интеллектуальные системы»	2 место
11.	2016	Международный фестиваль «РобоSkарт-2016»	1 место
12.	2016	Областной конкурс по робототехнике и интеллектуальным системам	1,2 места
13.	2016	Открытые районные соревнования по робототехнике	1,2,3 места
14.	2017	Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест-2017»	1,2,3 места
15.	2017	Областной хакатон по робототехнике	3 место
16.	2017	Юные профессионалы» в рамках I Регионального чемпионата «Молодые профессионалы»	2 место
17.	2017	Районный фестиваль по робототехнике	1,2,3 места
18.	2017	Открытые районные соревнования по робототехнике	2 место – 1 шт.; 3 место – 3 шт.
19.	2017	Региональный этап всероссийского конкурса по робототехнике и интеллектуальным системам среди обучающихся Ленинградской области	1 место- 5 шт. 2 место -1 шт.
20.	2018	Всероссийской Олимпиады школьников «Робофест-2018» по физике	3 место – 1 место
21.	2018	Хакатон по мобильной робототехнике и	3 место –1 шт.

		интеллектуальным системам	
22.	2018	Районный фестиваль по робототехнике	1 место – 7 шт.
23.	2018	Открытые районные соревнования по робототехнике	3 место
24.	2018	Региональный этап всероссийского конкурса по робототехнике и интеллектуальным системам	2 место
25.	2019	XI Всероссийский технологический фестиваль «PROFEST»	2 место, 3 место
26.	2019	Всероссийская олимпиада школьников «Робофест-2019» по физике	2 место
27.	2019	III региональный чемпионат ЮниорПрофи Ленинградской области 2019	1 место
28.	2019	Районный фестиваль по робототехнике	1 место
29.	2019	Открытые районные соревнования по робототехнике	2 место

І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- - Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
- Письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Приоритетным проектом «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденным президиумом Совета при Президенте РФ (протокол №11 от 30.11.2016 года);
- Распоряжением комитета общего и профессионального образования Ленинградской области №1863-р от 25.07.2017 года «Об утверждении регионального приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей в Ленинградской области»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Национальным проектом «Образование», утвержденным решением Президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 г.
- Федеральным и региональным проектами «Успех каждого ребенка»;
- Уставом МБОУ ДО «БЦДО»
- Распоряжением Правительства РФ «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» № 996-р от 29.05.2015 г.;
- Положением о правилах приема, порядке и основаниях перевода, отчисления и восстановления учащихся муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования», утвержденным приказом МБОУ ДО «БЦДО» №82 от 31.08.2023;
- Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации учащихся в муниципальном бюджетном образовательном учреждении дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования, утвержденным приказом МБОУ ДО «БЦДО» №81 от 27.05.2020;
- СП 2.4.3648-20 №28 от 28.09.2020 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- СанПиН 1.2.3685-21 №2 от 28.01.2021 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- СП 2.2 3670-20 №40 от 02.12.2020 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных

устройств.

Уровень дополнительной общеразвивающей программы

Содержание и материал дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» соответствует продвинутому уровню, который предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы, с углубленным изучением содержания программы и доступ к профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» является модифицированной программой. При её разработке были использованы дополнительная образовательная программа «Робототехника: конструирование и программирование» - 2012 года, учебник Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппова, УМК Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов

Актуальность программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей.

Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники на основе специальных образовательных конструкторов.

Педагогическая целесообразность

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта

потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, готовятся специалисты нового склада, способные к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» является то, что обучение по программе предлагает использование образовательных конструкторов LEGO NXT Mindstorms, EV3, TETRIX и аппаратно-программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

На первом году обучения учащиеся овладевают принципами соединения деталей, навыками работы по готовым схемам, навыками конструирования моделей, методам их усовершенствования, ознакомление с интерфейсом среды LEGO Mindstorms NXT, навыками составления программ в ней, включаются в соревновательную деятельность.

На втором и третьем годах обучения происходит углубление полученных теоретических знаний и практических навыков при создании творческих проектов, развитие ключевых компетенций: учебно-организационных, учебно-информационных, учебно-логических, учебно-коммуникативных, изучается новый робототехнический набор TETRIX. Отдельная тема посвящена андроидным роботам

Цель программы

Обучение основам робототехники и развитие интереса у учащихся к научно-техническому творчеству.

Задачи программы

Образовательные:

- Познакомить с современными разработками по робототехнике в области образования;
- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- Научить решать учащихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся;
- Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления

изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- Повышать мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Воспитывать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

Обучающие, развивающие и воспитательные задачи также направлены на формирование универсальных учебных действий (УУД): личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных.

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы представлено в таблице ниже:

Универсальные учебные действия	Планируемые результаты	Задачи программы
<p>Личностные</p> <ul style="list-style-type: none"> - регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке; - участвовать проектной деятельности; - самостоятельно готовиться к состязаниям, стремится к получению высокого результата; - проявлять стремление к участию в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов, свободному творчеству, его демонстрации и закреплению; - умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы; - мотивировать себя к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем. 	<p>Личностные</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование технологического процесса и процесса труда; - проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности; - проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда; - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. 	<p>Воспитательные</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышать мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем. - воспитывать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата. - формировать навыки проектного мышления, работы в команде.
<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения; - планирование проектной деятельности, оценка результата; 	<p>Метапредметные</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм и правил культуры труда; - алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности; 	<p>Развивающие</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

<ul style="list-style-type: none"> - исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений; - работать по предложенной инструкции; - определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью педагога. - использование множества мелких деталей для строительства редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций; - способность выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими, используя новые алгоритмические задачи. 	<ul style="list-style-type: none"> - согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками; - проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса. 	<ul style="list-style-type: none"> - развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность; - развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся; - принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.
<p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> - добывать новые знания: - находить ответы на вопросы, используя самостоятельно добытую информацию, а также информацию, полученную на занятии; - перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы сравнивать и перерабатывать предметы и их образы; - конструировать по условиям заданным конструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему; - определять, различать и называть детали конструктора. 		
<p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.), 		

<p>способность работать в команде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение слушать и понимать речь других; - умение донести свою позицию до других: <p>оформлять свою мысль в проектах.</p>		
	<p>Предметные</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявление познавательного интереса и активности в данной области; - последовательное создание алгоритмических действий; - владение алгоритмами решениями технико-технологических задач; - программирование; - планирование технологического процесса; - знание простейших основ механики; - виды конструкций и соединения деталей; - последовательность изготовления конструкций; - целостное представление о мире техники; - умение реализовать творческий замысел; - знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники; - контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям. 	<p>Обучающие</p> <ul style="list-style-type: none"> - познакомить с знаниями по устройству робототехнических устройств; - научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; - изучить общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - познакомить с современными разработками по робототехнике в области образования; - ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов; - реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой; - научить решать учащихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Адресат

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 12 – 16 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение – 12 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 12 лет.

Приём детей осуществляется на основании Положения о правилах приема, порядке и основаниях перевода, отчисления и восстановления учащихся муниципального

бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования».

Допускается прием детей на 2-ой и последующий года обучения на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Наполняемость группы:

1 год обучения - не менее 15 человек;

2 и последующие года обучения – не менее 12 человек.

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Срок реализации программы: 3 года

Количество учебных часов по программе: 428

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год:

1 год обучения – 140 часов;

2 и последующие года обучения – 144 часа.

- количество занятий и учебных часов в неделю:

1 год обучения – 2 занятия по 2 часа;

2 и последующие года обучения – 2 занятия по 2 часа.

- продолжительность занятия – 45 минут.

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: аудиторные.

Форма организации деятельности: групповая.

Формы аудиторных занятий:

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, практикум и т.д.;

- по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; - компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;

- решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

- как передавать программы в блок питания;

- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

- как использовать созданные программы;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- знать регламенты соревнований.

Учащиеся должны уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- владеть навыками работы с роботами;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания. -рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

IV. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся.

Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме.

Достигнутые учащимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, практические работы; тестирование; соревнование.

Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – учебный год.

Промежуточная аттестация учащихся осуществляется администрацией Учреждения.

Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний или практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация учащихся проводится в следующих формах: тестирование и практическая работа.

Учащимся, полностью освоившим дополнительную общеразвивающую программу, и успешно прошедшим промежуточную аттестацию выдается свидетельство о дополнительном образовании.

Учащимся, не прошедшим промежуточную аттестацию или получившим неудовлетворительные результаты выдается справка об обучении или о периоде обучения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

V. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2	Введение в робототехнику.	50	18	32	Тест, практическая работа
4	Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.	84	21,5	62,5	Практическая работа
5	Промежуточная аттестация	2	1	1	Тест, практическая работа
6	Итоговое занятие	2	-	2	Соревнование
Итого		140	41,5	97,5	

2 год обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2	Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное моделирование.	44	11	33	Практическая работа
3	Программирование и робототехника.	68	16	52	Тест, практическая работа
5	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.	26	8	18	Практическая работа.
6	Промежуточная аттестация	2	1	1	Тест, практическая работа
7	Итоговое занятие	2	-	2	Соревнование
Итого:		144	38	106	

3 год обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2	Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.	54	13,5	40,5	Тест, практическая работа
4	Роботы-андроиды. Трехмерное моделирование.	44	11,5	32,5	Тест, практическая работа
5	Знакомство с языком Си. Состязания роботов.	42	10	32	Практическая работа
6	Промежуточная аттестация	2	1	1	Тест, практическая работа
Итого:		144	38	106	

Формы проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Год обучения	Формы проведения промежуточной аттестации
1	1 год обучения	Тест, практическая работа
2	2 год обучения	Тест, практическая работа
	3 год обучения	Тест, практическая работа

VI. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

1 год обучения

Тема: Введение в робототехнику.

Теория: Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы.

Практика: Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Знакомство с регламентами соревнований.

Тема: Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.

Теория: Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3 экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Практика: Соблюдение техники безопасности. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education NXT, EV3 базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Выработка навыков составления алгоритмов. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Знакомство с регламентами соревнований.

2 год обучения

Тема: Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное моделирование.

Теория: Повторение изученного ранее. Робототехнический набор TETRIX. Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Механика. Пневматика. Сборка моделей по образцу. Решение трёх базисных задач роботостроения. Создание сложных конструкций: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

Практика: Конструирование и программирование роботов для решения задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Знакомство с регламентами соревнований. Участие в соревнованиях различного уровня.

Тема: Программирование и робототехника.

Теория: Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы.

Практика: Программирование роботов для решения задач. Знакомство с регламентами соревнований. Участие в соревнованиях различного уровня.

Тема: Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

Теория: Знакомство с языком Cbot. Управление роботом. Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Ралли по коридору. ПД-регулятор с контролем скорости. Летательные аппараты. Тактика воздушного боя. Творческие проекты.

Практика: Программирование на языке Cbot. Решение различных задач. Знакомство с регламентами соревнований. Участие в соревнованиях различного уровня.

3 год обучения

Тема: Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.

Теория: Освоение текстового программирования в среде RobotC. Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран. Подпрограммы: функции с параметрами. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни». Массивы. Запоминание положений энкодера. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение. Множественный выбор. Конечный автомат. различные виды следования. Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора. Элементы ТАУ (релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры).

Исследовательский подход к решению задач. Использование памяти робота для повторения комплексов действий. Элементы технического зрения. Расширения контроллера для получения дополнительных возможностей робота.

Практика: Конструирование и программирование роботов для решения различных задач. Программирование в среде RobotC. Знакомство с языком Си. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов. Защита проектов.

Тема: Роботы-андроиды. Трехмерное моделирование.

Теория: Освоение знаний о андроидном роботе. Построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков. Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета.

Практика: Построение и программирование андроидного робота. Удаленное управление по bluetooth. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego

Тема: Знакомство с языком Си. Состязания роботов.

Теория: Знакомство с языком Си. Изучение различных сред с языком программирования Си для микроконтроллеров. Сетевое взаимодействие роботов Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов. Игры роботов. Футбол: командные игры с

использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта. Использование различных контроллеров Состязания роботов. Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Работа над творческими проектами. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Выступления на детских научных конференциях. Участие в соревнованиях различного уровня.

Практика: Программирование языком Си для микроконтроллеров. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов. Регламенты соревнований. Состязания роботов. Защита проектов.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнению задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

Дополнительная форма занятий: для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от учебных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

1 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Введение в робототехнику.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый.	Презентации Видеоролики	Тест, практическая работа
2.	Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Файлы – исходники Презента	Практическая работа

2 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное моделирование.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Презентация	Практическая работа
2.	Программирование и робототехника	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Файлы – исходники Презентации	Тест, практическая работа
3.	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Презентации	Практическая работа.

3 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Знакомство с языком RobotC. Применение	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный,	Инструкции Файлы – исходники	Тест, практическая работа

	регуляторов.		частично-поисковый, исследовательский	Презентации Методическое пособие	
2.	Роботы-андроиды. Трёхмерное моделирование	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Файлы – исходники Презентации	Тест, практическая работа
3.	Знакомство с языком Си. Состязания роботов.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Презентации	Практическая работа

VIII. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Цель: формирование у обучающихся интереса к истории своей страны

Задачи:

1. вырабатывать терпение и самостоятельность;
2. воспитывать коллективизм и толерантность;
3. формировать интерес к истории своей страны.

Ожидаемые результаты:

1. сформируются навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в разных социальных ситуациях;
2. привьётся интерес к истории своей страны;
3. сформируется мотивация к работе на результат.

Формы проведения воспитательных мероприятий: беседа, конкурс, игра.

Методы воспитательного воздействия: пример, поощрение, похвала, убеждение.

Воспитательные мероприятия в объединении

№ п/п	Мероприятие	Дата
1	Весёлый Новый год	декабрь
2	9 мая – день Победы.	май

IX. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Помещение для занятий – компьютерный класс – 70,4 м² (13 компьютеров.) (г. Бокситогорск, ул. Школьная, д.13)

Помещение для занятий – компьютерный класс - 78.5 м2 (11 компьютеров (10 детских, один педагога), 21 стул, 15 столов.) (г. Пикалёво, ул. Советская, д.21 каб.7)

2.Оборудование, инвентарь: доска (белая) – 1шт, компьютерный стол -13 шт., стул – 26 шт., шкаф – 2шт., тумба- 1 шт., стол для заездов – 1 шт., ПК – 13 шт.

3.Технические средства обучения: проектор - 1; ноутбук – 1;

LEGO® MINDSTORMS® Education BaseSetПервоРобот NXT Базовый набор – 12; Набор средний ресурсный LEGO MINDSTORMS – 3; EV3 -4 шт., поля для соревнований Hello,

Robot! – 3; поле для соревнований FLL – 1; набор Tetrix- 4; набор ресурсный Tetrix-1; глобальная сеть Интернет - 13 ПК; программное обеспечение – на 13 ПК

4. Учебно-методический материал: дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника», КУГ ДОП «Робототехника», КИМ ДОП «Робототехника».

Х. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Список литературы, использованной педагогом

1. С.А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010.
2. В.Г.Копосов Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014г.
3. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
11. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
12. <http://www.legoengineering.com/>

Список литературы, рекомендуемой для учащихся

1. С.А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей.СПб: Наука, 2010.
2. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Айзек Азимов. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

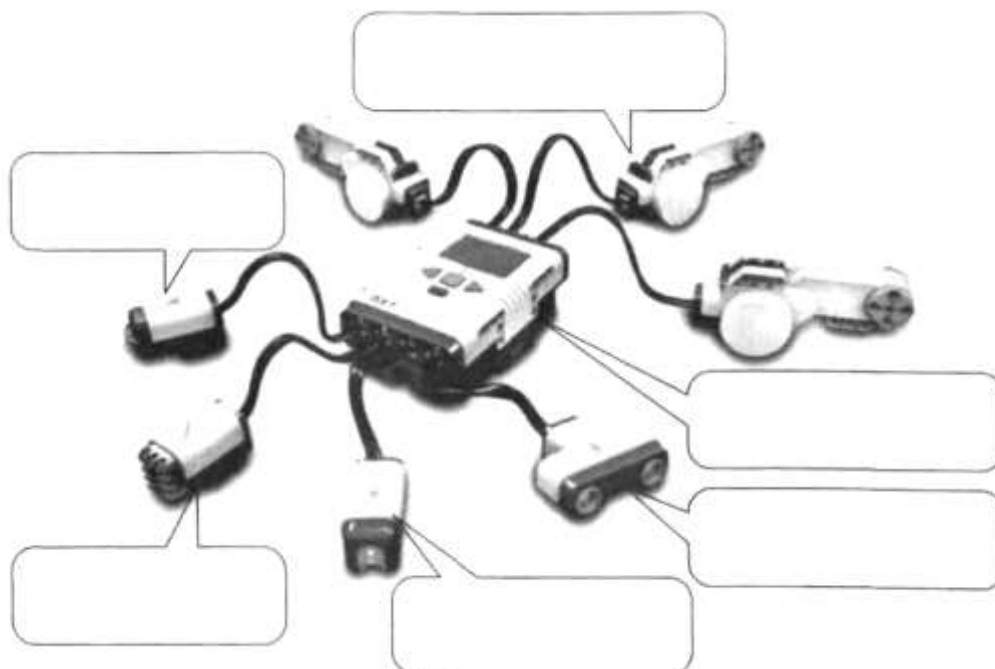
Контрольно-измерительные материалы
для проведения текущей аттестации учащихся
по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

1 год обучения

Тема: Введение в робототехнику

Теория

1. Укажите все основные элементы комплекса LEGO Mindstorms NXT.



2. Сопоставьте названия деталей с их изображениями.



- а) Ось
- б) Шестеренка
- в) Балка с выступами
- г) Балка
- д) Штифт

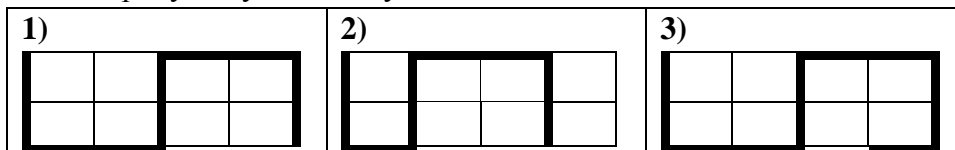
3 Деталь конструктора Lego Mindstorms EV3, предназначенная для обнаружения объектов, а также отслеживания и поиска удаленного инфракрасного маяка:

- а). Инфракрасный маяк
- б). Инфракрасный датчик
- в). Датчик цвета
- г). Датчик качания
- д). Интерактивный мотор
- е). Модуль EV3

4. Робот-художник двигается по следующему алгоритму из стрелок:

↓↓→↑↑→→↓↓

Какой рисунок у него получится?



5. Как будут соотноситься скорости и направления вращения шестерёнок 1 и 2 в механизме, изображённом на рисунке? Ответ обоснуйте.



Практика

Создайте тележку с автономным управлением.

**Тема: Программирование в среде
Lego Mindstorms Education NXT и EV3.**

Практика

Запрограммируйте робота для участия в соревнованиях Шорт-трек

2 год обучения

**Тема: Повторение. Робототехнический набор TETRIX.
Базовые регуляторы. Пневматика. Трёхмерное моделирование.**

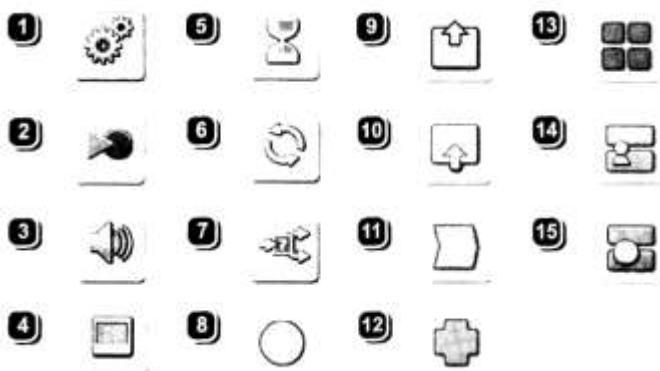
Практика

Запрограммируйте робота для участия в соревнованиях Биатлон

Тема: Программирование и робототехника

Теория

1.Поставьте в соответствие номера блоков и их названия (в таблице после названия укажите номер блока).



2.Какой выбран режим вращения?



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

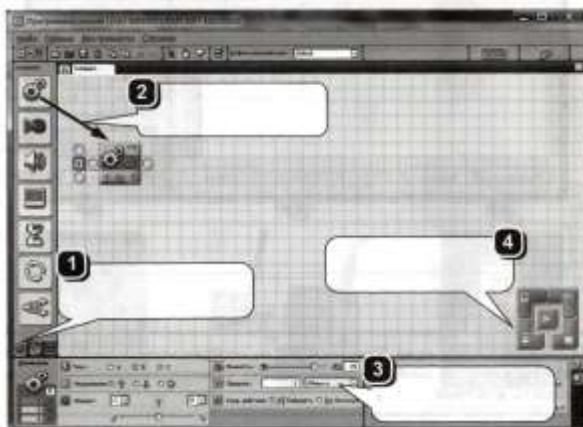
3. Заполните таблицу «Подключение моторов».

Номер порта для подключения	Какой мотор подключается	Как обычно используется
A		
B		
C		

4. Вашему роботу, собранному из набора LEGO Mindstorms EV3 (31313), необходимо проехать 61,5 см, какой режим для мотора вы выберете:

- а). включить на количество градусов
- б). включить на количество оборотов
- в). включить на количество секунд
- г). включить на количество сантиметров
- д). включить
- е). выключить

5. Заполните пропуски в последовательности «Как программировать робота».



Практика

Соревнования Кегельринг

Тема: Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

Теория Рассмотрим один из алгоритмов на примере бота заправки. В игре у каждого бота и строения есть батарея. Если она заканчивается, бот выключается, а строение перестает работать. Для продолжения работы батарею нужно заменить. Процесс замены можно автоматизировать, создав бота заправки и написав алгоритм для него.

Выстройте алгоритм для бота заправки:

1. Установить батарею в юнита.
2. Приехать на завод или склад батарей и взять заряженную.
3. Найти разрядившийся юнит и подъехать к нему.
4. Положить рядом с ним новую батарейку.
5. Удалить старую.
6. Взять новую (которую перед этим положили).
7. Взять старую батарею.
8. Подождать, пока батарейка зарядится.
9. Отвезти на склад уже заряженную батарейку.
10. Отвезти на строение по подзарядке батареек.

3 год обучения

Тема: Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.

Теория

1. На рабочем столе лежит карта из белой бумаги, на которой нарисована толстая черная линия произвольной формы. Толщина линии не менее 2-3 см. Линия не имеет пересечений. Повороты образуют угол не менее 120° . Радиус поворота линии не менее 20 см. Написать программу движения робота по черной линии. Робот должен двигаться, отслеживая все ее повороты.
2. Робот должен разжимать клешни, если к его радару на расстоянии 10 см поднести руку и сжимать, если рука исчезает из поля его зрения. Программа должна работать ровно 60 секунд.
3. Робот находится на игровом поле. На расстоянии 100 см от него в зоне видимости его радаров находится небольшая картонная коробка. Написать программу движения робота вперед до тех пор, пока расстояние до коробки не уменьшится до 20 см. Совершать повороты роботу не потребуется.

Практика

Выполнить задание №2 на практике.

Тема: Роботы-андроиды. Трехмерное моделирование.

Теория:

1. Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин, соответствующий данному определению:
 - а). Механизм
 - б). Машина

- в). Робот
 - г). Андроид
2. Что заставляло двигаться самых первых роботов (автоматов):
- а). интегральная микросхема
 - б). паровой двигатель
 - в). пружина
 - г). ветряной двигатель

3. Перечисли источники энергии робота:

4. Выберите правильный ответ:



- а). Датчик наклона
 - б). Датчик цвета
 - в). Датчик IR
5. Как называется данный робот:
- а). Робот-танцор
 - б). Шагающий робот
 - в). Робот Bioloid



Практика: Запрограммируйте робота на движение шагом.

Тема: Знакомство с языком Си. Состязания роботов.

Практика: Сконструируйте робота для соревнований интеллектуальное сумо.

Диагностическая контрольная работа ДОП «Робототехника»,
1 год обучения

№ п/п	ФИО	Введение в робототехнику	Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.
1			
2			
...			
15			

Диагностическая контрольная работа ДОП «Робототехника»,
2 год обучения

№ п/п	ФИО	Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное моделирование.	Среда программирования виртуальных роботов Seebot.	Программирование и робототехника
1				
2				
...				

Диагностическая контрольная работа ДОП «Робототехника»,
3 год обучения

№ п/п	ФИО	Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.	Роботы-андроиды. Трехмерное моделирование	Знакомство с языком Си. Состязания роботов.	Промежуточная аттестация
1					
2					
...					

