



## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ
2. Пункт 9 статьи 2, пункт 6 части 3 статьи 28 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», пункт 5 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196

В основу рабочей программы внеурочной деятельности «Робототехника» для 8-10 класса МБОУШР «Шелеховский лицей» г. Шелехова положена авторская программа преподавателя физико-математического лицея №239 Центрального района Санкт-Петербурга Филиппова С.А. «конструирование и программирование».

**Направленность программы** – техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

### 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 России 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 в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в лицее неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, информатике ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. 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.

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.

В настоящее время необходимость во введении в программу внеурочной деятельности образовательных организаций направления «Робототехника» очевидна. В лицее обучаются ребята 8-11 классов. Очень важно именно в этом возрасте оказать им помощь в формировании инженерно-технических навыков, вовлечь в научно-техническое творчество, тем самым решая проблему ранней профориентации талантливой молодежи.

### Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego

Mindstorms NXT, Tetrrix, VEX, как инструмента для обучения лицеистов конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

**В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms NXT, Tetrrix, VEX.**

Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования NXT-G, BrixCC, Labview 2014. Конструктор LEGO Mindstorms, Tetrrix, позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

**Новизна программы**

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Содержание программы сформировано на основе уникальной авторской программы, созданной под научным руководством профессорско-преподавательского состава ведущих вузов Санкт-Петербурга и в сотрудничестве с ними.
- Программа предполагает введение в учебный план лица «Технологии», программа которого основана на изучении базовых понятий робототехники, что дает возможность сократить курс на С.А. Филиппова.
- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия учащихся 8 классов лица
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

**Адресат программы - Возраст** детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, колеблется от 13 до 16 лет. Основная группа -13-14 лет, старшая группа – 15-17 лет (ребята обучаются как первый, так и второй или третий год). В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

### **Срок освоения программы**

Срок обучения: 3 года, 68 недель/1 год, 24 месяца.

Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени, создавая индивидуальные планы

**Форма обучения:** очная.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа в первый год обучения, 2 раза в неделю по 2 и 3 учебных часа во второй год обучения, 2 раза в неделю по 2 часа и 1 раз в неделю 3 часа в третий год обучения.. Всего программа содержит 544 часа.

### **Формы организации занятий и деятельности детей**

#### **Основная форма занятий**

Преподаватель 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 выполнении 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, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

#### **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 школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. 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.

### **Цели и задачи**

**Цель:** Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

**Задачи:**

#### **Образовательные:**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

#### **Развивающие:**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### **Воспитательные:**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

### **3.3. Оценочные материалы**

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе. (Приложение 1)

Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования. (Приложение 2)

### **Планируемые результаты**

<b>Личностные</b>	<b>Регулятивные</b>	<b>Коммуникативные</b>	<b>Познавательные</b>
<p>Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и настоящему многонационального народа России; знание культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной.</p>	<p>Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.</p> <p>Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</p> <p>Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p>Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.</p> <p>Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.</p>	<p>Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p> <p>Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.</p>	<p>Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.</p> <p>Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.</p>

## Методические материалы

На занятиях будут использованы следующие **методические материалы**:

- Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для обучающихся (Приложение 3)
- Пошаговые инструкции по сборке разных моделей **роботов** (для конструктора версии mindstorm 8547) [Источник http://www.prorobot.ru/lego.php](http://www.prorobot.ru/lego.php).

### Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях курса «Робототехника» используются в процессе обучения **дидактические игры**, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

### Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

### Формы аттестации/контроля

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике и защиты проектов.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

### Учебно-тематический план

#### 1 год обучения

№	Тема	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	Опрос



2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	1	Опрос
3	Основы конструирования	4	8	12	Практическое задание
4	Моторные механизмы	4	8	12	Практическое задание
5	Трехмерное моделирование	4	6	10	Практическое задание
6	Введение в робототехнику	4	8	12	Опрос
7	Основы управления роботом	4	10	14	Практическое задание, состязания роботов
8	Удаленное управление	4	4	8	Практическое задание, состязания роботов
9	Игры роботов	4	10	14	Практическое задание, состязания роботов
10	Состязания роботов	6	14	20	Практическое задание, состязания роботов
11	Творческие проекты	8	12	20	Защита проектов
12	Зачеты	2	4	6	Зачет
13	Резерв			6	
		<b>48</b>	<b>84</b>	<b>136</b>	

**2 год обучения**

№	Тема	Количество часов			
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	Опрос

2	Повторение. Основные понятия	4	0	4	Опрос
3	Базовые регуляторы	4	8	12	Практическое задание
4	Пневматика	5	10	15	Практическое задание
5	Трехмерное моделирование	2	3	5	Практическое задание
6	Программирование и робототехника	8	22	30	Практическое задание, состязания роботов
7	Элементы мехатроники	3	5	8	Практическое задание, состязания роботов
8	Решение инженерных задач	5	12	17	Практическое задание, состязания роботов
9	Альтернативные среды программирования	4	9	13	Практическое задание, состязания роботов
10	Игры роботов	2	8	10	Практическое задание, состязания роботов
11	Состязания роботов	6	16	22	Практическое задание, состязания роботов
12	Творческие проекты	5	15	20	Защита проектов
13	Зачеты	2	5	7	Зачет
14	Резерв			6	
	<b>Итого</b>	<b>51</b>	<b>113</b>	<b>170</b>	

**3 год обучения**

№	Тема	Количество часов	
---	------	------------------	--

		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	Опрос
2	Повторение. Основные понятия	8	14	22	Опрос
3	Знакомство с языком RobotC	8	13	21	Практическое задание
4	Применение регуляторов	6	17	23	Практическое задание
5	Элементы теории автоматического управления	8	16	24	Практическое задание
6	Решение инженерных задач	8	17	25	Практическое задание
7	Язык Си для роботов	8	13	21	Практическое задание, состязания роботов
8	Сетевое взаимодействие роботов	6	15	21	Практическое задание, состязания роботов
9	Основы технического зрения	7	17	24	Практическое задание, состязания роботов
10	Состязания роботов	13	26	39	Практическое задание, состязания роботов
11	Зачеты	2	3	5	Зачет
12	Резерв		12	12	
	<b>Итого</b>	<b>75</b>	<b>163</b>	<b>238</b>	

### Календарно-тематическое планирование

<b>(1 год обучения)</b>						
<b>№</b>	<b>Дата</b>	<b>Название раздела программы</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1 неделя	Инструктаж по ТБ	Инструктаж по ТБ.	1	Лекция	Опрос
2	1 неделя	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	Лекция	Опрос
3-4	1 неделя	Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей.	2	Лекция	
5-6	2 неделя		Строительство высокой башни.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
7-8	2 неделя		Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
9-10	3 неделя		Передачное отношение. Повышающая и понижающая передача.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
11-12	3 неделя		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	2	Комбинированный урок	Практическое задание
13-14	4 неделя		Решение практических задач. Зачет.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
15-16	4 неделя	Моторные механизмы	Стационарные моторные механизмы.	2	Лекция	
17-18	5 неделя		Одномоторный гонщик.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
19-20	5 неделя		Преодоление горки. Робот-тягач.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
21-22	6 неделя		Шагающие роботы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание

23-24	6 неделя		Маятник Капицы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
25-26	7 неделя		Зачет.	2		Практическое задание, состязания роботов
27-28	7 неделя	Трехмерное моделирование	Введение в виртуальное конструирование.	2	Лекция	
29-30	8 неделя		Зубчатая передача. Простейшие модели.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
31-32	8 неделя		Зубчатая передача. Простейшие модели.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
33-34	9 неделя		Решение практических задач. Зачет.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
35-36	9 неделя		Решение практических задач. Зачет.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
37-38	10 неделя	Введение в робототехнику	Знакомство с контроллером NXT. Одномоторная тележка. Встроенные программы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
39-40	10 неделя		Двухмоторная тележка. Датчики.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
41-42	11 неделя		Среда программирования Robolab. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
43-44	11 неделя		Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Кегельринг.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
45-46	12 неделя		Следование по линии. Поиск выхода из лабиринта	2	Комбинированный урок	Практическое задание

47-48	12 неделя		Решение практических задач. Зачет.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
49-50	13 неделя	Основы управления роботом	Релейный регулятор.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
51-52	13 неделя		Траектория с перекрестками. Пересеченная местность.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
53-54	14 неделя		Обход лабиринта по правилу правой руки.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
55-56	14 неделя		Траектория с перекрестками. Пересеченная местность.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
57-58	15 неделя		Обход лабиринта по правилу правой руки.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
59-60	15 неделя		Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
61-62	16 неделя		Зачет	2		Зачет
63-64	16 неделя	Удаленное управление	Передача числовой информации. Кодирование при передаче.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
65-66	17 неделя		Управление моторами через bluetooth.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
67-68	17 неделя		Устойчивая передача данных.	2	практикум	соревнования роботов, зачет
69-70	18 неделя		Решение практических задач. Зачет.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
71-72	18 неделя	Игры роботов	Регламент игр	2	Лекция, беседа	
73-74	19 неделя		«Царь горы».	2	Тренировка, турнир	Практическое задание

75-76	19 неделя		«Царь горы».	2	Тренировка, турнир	Практическое задание, турнир
77-78	20 неделя		Теннис роботов.	2	Тренировка, турнир	Практическое задание, турнир
79-80	20 неделя		Теннис роботов.	2	Тренировка, турнир	Практическое задание
81-82	21 неделя		Теннис роботов.	2	Тренировка, турнир	Практическое задание, турнир
83-84	21 неделя		Решение практических задач. Зачет.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
85-86	22 неделя	Состязания роботов	Регламент. Судейство.	2	Беседа	
87-88	22 неделя		Интеллектуальное Сумо.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
89-90	23 неделя		Кегельринг-макро.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
91-92	23 неделя		Лабиринт.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
93-94	24 неделя		Слалом.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
95-96	24 неделя		Эстафета.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
97-98	25 неделя		Линия-профи.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
99-100	25 неделя		Линия-профи.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
101-102	26 неделя		Гонки шагающих роботов.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов

103-104	26 неделя		Гонки шагающих роботов.	2	тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
105-106	27 неделя	Творческие проекты	Задание на творческий проект.	2	Проектная деятельность	
107-108	27 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Инд.задание	Индивидуальные практические задания
109-110	28 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
111-112	28 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
113-114	29 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
115-116	29 неделя		Инженерная книга	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
117-118	30 неделя		Инженерная книга	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
119-120	30 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
121-122	31 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
123-124	31 неделя		Защита проекта	2	Контроль знаний и умений	Защита проекта
125-126	32 неделя	Зачеты	Зачеты	2	Контроль знаний	Зачет
127-128	32 неделя		Зачеты	2	Контроль знаний	Зачет



129-130	33 неделя		Зачеты	2	Контроль знаний	Зачет
131-136	33-34 неделя	Резерв		6		

**2 год обучения**

№	Дата	Название раздела программы	Тема урока	Количество часов	Форма занятий	Форма контроля
1-2	1 неделя	Инструктаж по ТБ Повторение. Основные понятия.	Инструктаж по ТБ	2	Лекция	Опрос
3-4-5	1 неделя	Повторение. Основные понятия.	Повторение. Основные понятия.	3	Лекция, практикум	Опрос
6-7	1 неделя	Базовые регуляторы	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.	2	Беседа, практикум	Практическое задание
8-9-10	2 неделя		Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обезд объекта.	3	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет
11-12	2 неделя		Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	2	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет
13-14-15	3 неделя		Вывод данных на экран. Работа с переменными.	3	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет
16-17	3 неделя		Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание. Управление положением серводвигателей.	2	Контроль знаний и умений	Зачет

18-19-20	4 неделя	Пневматика	Автоматический регулятор давления	3	Лекция, беседа	
21-22	4 неделя		Пресс	2	Практикум	Практическое задание, состязания роботов
23-24-25	5 неделя		Грузоподъемники Евроокна	3	Практикум	Практическое задание, состязания роботов
26-27	5 неделя		Регулируемое кресло	2	Практикум	Практическое задание, состязания роботов
28-29-30	6 неделя		Манипулятор	3	Практикум	Практическое задание, состязания роботов
31-32	6 неделя		Штамповщик Электронасос	2	Практикум	Практическое задание, состязания роботов
33-34-35	7 неделя	Трехмерное моделирование	Проекция и трехмерное изображение.	3	Лекция	
36-37	7 неделя		Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета.	2	практикум	Защита проекта
38-39-40	8 неделя	Программирование и робототехника	Траектория с перекрестками.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
41-42	8 неделя		Поиск выхода из лабиринта.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
33-34	9 неделя		Транспортировка объектов.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
35-36	9 неделя		Эстафета.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет

37-38	10 неделя		Взаимодействие роботов.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
39-40	10 неделя		Шестиногий маневренный шагающий робот.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
41-42	11 неделя		Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
43-44	11 неделя		Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
45-46	12 неделя		Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
47-48	12 неделя		Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
49-50	13 неделя		Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
51-52	13 неделя		Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
53-54	14 неделя	Элементы мехатроники	Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер.	3	Комбинированный урок	Практическое задание
55-56	14 неделя		Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	2	Практикум	состязания роботов, зачет
57-58	15 неделя		Решение практических задач	3	Практикум	состязания роботов, зачет
59-60	15 неделя	Решение инженерных задач	Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером.	2	Комбинированный урок	Опрос
61-62	16 неделя		Простейшие научные эксперименты и исследования.	3	Комбинированный урок	Опрос
63-64	16 неделя		Подъем по лестнице.	2	Практикум	Практическое задание, защита

						проекта
65-66	17 неделя		Постановка работа-автомобиля в гараж.	3	Практикум	Практическое задание, защита проекта
67-68	17 неделя		Постановка работа-автомобиля в гараж.	2		
69-70	18 неделя		Постановка работа-автомобиля в гараж.	3	Практикум	Практическое задание, защита проекта
71-72	18 неделя		Постановка работа-автомобиля в гараж.	2	Практикум	Практическое задание, защита проекта
73-74	19 неделя	Альтернативные среды программирования	Структура программы. Команды управления движением.	3	Комбинированный урок	Практическое задание
75-76	19 неделя		Работа с датчиками. Ветвления и циклы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
77-78	20 неделя		Переменные. Подпрограммы.	3	Комбинированный урок	Практическое задание
79-80	20 неделя		Массивы данных	2	Комбинированный урок	Практическое задание
81-82	21 неделя		Решение практических задач	3	Контроль навыков	Зачет
83-84	21 неделя	Игры роботов	Регламент игры. Судейство.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир
85-86	22 неделя		Управляемый футбол.	3		
87-88	22 неделя		Теннис.	2	Комбинированный урок	Практическое

						задание, турнир
89-90	23 неделя		Теннис.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир
91-92	23 неделя	Состязания роботов	Регламент состязаний. Судейство.	2	Лекция, тренировка, турнир	Опрос
93-94	24 неделя		Интеллектуальное Сумо.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
95-96	24 неделя		Кегельринг-макро. Следование по линии.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
97-98	25 неделя		Лабиринт. Слалом.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
99-100	25 неделя		Лестница. Канат.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
101-102	26 неделя		Инверсная линия	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
103-104	26 неделя		Гонки шагающих роботов.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
105-106	27 неделя		Гонки шагающих роботов.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов

107-108	27 неделя		Международные состязания роботов (по правилам организаторов).	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
109-110	28 неделя	<b>Творческие проекты</b>	Задание на творческий проект.	3	Проектная деятельность	Защита проекта
111-112	28 неделя		Создание проекта на свободную тему. Инженерная книга	2	Инд.задание	Защита проекта
113-114	29 неделя		Создание проекта на свободную тему. Инженерная книга	3	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
115-116	29 неделя		Создание проекта на свободную тему.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
117-118	30 неделя		Создание проекта на свободную тему.	3	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
119-120	30 неделя		Создание проекта на свободную тему	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
121-122	31 неделя		Создание проекта на свободную тему	3	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
123-124	31 неделя		Создание проекта на свободную тему	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
125-126	32 неделя	Зачеты	Зачет	3	Контроль знаний и умений	Защита проекта
127-128	32 неделя		Зачет	2	Контроль знаний и умений	Защита проекта
129-130	33 неделя		Зачет	2	Контроль знаний и умений	Защита проекта
131-136	33-34 неделя	Резерв		6		

3 год обучения						
№	Дата	Название раздела программы	Тема урока	Количество часов	Форма занятий	Форма контроля
1	1 неделя	Инструктаж по ТБ	Инструктаж по ТБ	1	Лекция	Опрос
2	1 неделя	Повторение. Основные понятия	Основные понятия. Конструирование.	1	Лекция, практикум	Опрос
3-4	1 неделя		Повторение. Конструирование.	2	Беседа, практикум	Практическое задание
5-6-7	1 неделя		Повторение. Конструирование.	3	Беседа, практикум	Практическое задание
8-9	2 неделя		Повторение. Конструирование.	2	Беседа, практикум	Практическое задание
10-11	2 неделя		Повторение. Конструирование.	2	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет
12-13-14	2 неделя		Повторение. Программирование	3	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет
15-16	3 неделя		Повторение. Программирование	2	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет
17-18	3 неделя		Повторение. Программирование	2	Беседа, практикум	Практическое задание, зачет

19-20-21	3 неделя		Повторение. Программирование	3	Контроль знаний и умений	Зачет
22-23	4 неделя		Повторение. Программирование	2	Контроль знаний и умений	Зачет
24-25	4 неделя	Знакомство с языком RobotC	Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры.	2	Лекция, беседа	Практическое задание, зачет
26-27-28	4 неделя		Графика на экране контроллера.	3	Практикум	Практическое задание, зачет
29-30			Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
31-32	5 неделя		Подпрограммы: функции с параметрами. Косвенная рекурсия..	2	Практикум	Практическое задание, зачет
33-34-35	5 неделя		Массивы. Запоминание положений энкодера. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.	3	Практикум	Практическое задание, зачет
36-37	5 неделя		Воспроизведение положений энкодера Параллельные задачи.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
38-39	6 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
41-42-43	6 неделя		Операции с файлами. Множественный выбор. Конечный автомат	3	Практикум	Практическое задание, зачет
44-45	6 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет



46-47	7неделя	Применение регуляторов	Следование за объектом. Поиск объекта.	2	Практикум	Защита проекта
48-49-50	7 неделя		Следование по линии. Задачи стабилизации	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
51-52	7 неделя		Следование вдоль стенки. Движение по заданному пути	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
53-54	8 неделя		Следование вдоль стенки. Движение по заданному пути	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
55-56-57	8 неделя		Управление положением серводвигателей.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
58-59	8 неделя		Управление положением серводвигателей.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
60-61	9 неделя		Перемещение манипулятора	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
62-63-64	9 неделя		Перемещение манипулятора	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
65-66	9 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
67-68	10 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
69-70-71	10 неделя	Элементы теории автоматического управления	Релейный многопозиционный регулятор. Пропорциональный регулятор.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
72-73	10 неделя		Пропорционально-дифференциальный регулятор.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
74-75	11 неделя		Стабилизация скоростного робота на линии.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет

76-77-78	11 неделя		Фильтры первого рода. Движение робота вдоль стенки.	3	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
79-80	11 неделя		Движение по линии с двумя датчиками. Кубический регулятор.	2	Практикум, беседа	Состязания роботов, зачет
81-82	12 неделя		Преодоление резких поворотов. Плавающие коэффициенты.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
83-84-85	12 неделя		Гонки по линии. Периодическая синхронизация двигателей.	3	Практикум	состязания роботов, зачет
86-87	12 неделя		Шестиногий шагающий робот. ПИД-регулятор.	2	Практикум	состязания роботов, зачет
88-89	13 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
90-91-92	13 неделя		Решение задач	3	Практикум	Практическое задание, зачет
93-94	13 неделя	Решение инженерных задач	Стабилизация перевернутого маятника на тележке.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
95-96	14 неделя		Исследование динамики робота-сигвея.	2	Комбинированный урок	Практическое задание
97-97-99	14 неделя		Постановка робота-автомобиля в гараж.	3	Комбинированный урок	Практическое задание
100-101	14 неделя		Оптимальная парковка робота-автомобиля.	2	Контроль навыков	Зачет
102-103	15 неделя		Ориентация робота на местности.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир

104-105-106	15 неделя		Построение карты.	3	Комбинированный урок	Практическое задание
107-108	15 неделя		Построение карты.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир
109-110	16 неделя		Погоня: лев и антилопа.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир
111-112-113	16 неделя		Проекция и трехмерное изображение.	3	Комбинированный урок	Практическое задание
114-115	16 неделя		Создание сборочных чертежей	2	Комбинированный урок	Практическое задание
116-117	17 неделя		Создание сборочных чертежей	2	Комбинированный урок	Практическое задание
118-119-120	17 неделя	Знакомство с языком Си для роботов	Структура программы. Переменные.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир
121-122	17 неделя		Команды управления движением.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, турнир
123-124	18 неделя		Работа с датчиками.	2	Лекция, тренировка, турнир	Опрос
125-126-127	18 неделя		Ветвления и циклы.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
128-129	18 неделя		Подпрограммы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов

130-131	19 неделя		Подпрограммы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
132-133-134	19 неделя		Массивы данных.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
135-136	19 неделя		Массивы данных.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
137-138	20 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
139-140-141	20 неделя	Сетевое взаимодействие роботов	Устойчивая передача данных.	3	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
142-143	20 неделя		Устойчивая передача данных.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
144-145	21 неделя		Распределенные системы.	2	Комбинированный урок	Практическое задание, состязания роботов
146-147-148	21 неделя		Распределенные системы.	3	Проектная деятельность	Защита проекта
149-150	21 неделя		Распределенные системы.	2	Инд.задание	Защита проекта
151-152	22		Коллективное поведение.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания

	неделя					
153-154-155	22 неделя		Коллективное поведение.	3	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
156-157	22 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
158-159	23 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
160-161-162	23 неделя	Основы технического зрения	Поиск объектов.	3	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
163-164	23 неделя		Поиск объектов.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
165-166	24 неделя		Слежение за объектом.	2	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
167-168-169	24 неделя		Следование по линии.	3	Проектная деятельность	Индивидуальные практические задания
170-171	24 неделя		Передача изображения.	2		
172-173	25 неделя		Передача изображения.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
174-175-176	25 неделя		Управление с компьютера.	3	Практикум	Практическое задание, зачет
177-178	25 неделя		Управление с компьютера.	2	Контроль знаний и умений	Защита проекта
179-180	26 неделя		Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет

181-182-183	26 неделя		Решение задач	3	Практикум	Практическое задание, зачет
184-185	26 неделя	Состязания роботов	Autonet 14+. Регламент.	2	Комбинированный урок	Собеседование
186-187	27 неделя		Autonet 14+. Регламент.	2	Комбинированный урок	Собеседование
188-189-190	27 неделя		Autonet 14+. Конструктивное решение задания.	3	Проектная деятельность	Практическое задание
191-192	27 неделя		Autonet 14+. Конструктивное решение задания.	2	Проектная деятельность	Практическое задание
193-194	28 неделя		Autonet 14+. Инженерная книга.	2	Проектная деятельность	Практическое задание
195-196-197	28 неделя		Autonet 14+. Алгоритмизация выполнения миссии.	3	Проектная деятельность	Практическое задание
198-199	28 неделя		Autonet 14+. Алгоритмизация выполнения миссии.	2	Проектная деятельность	Практическое задание
200-201	29 неделя		Международные состязания роботов (по правилам организаторов).	2	Комбинированный урок	Собеседование
202-203-204	29 неделя		WRO. Основная группа. Регламент.	3	Комбинированный урок	Собеседование
205-206	29 неделя		WRO. Основная группа. Конструирование.	2	Практикум	Практическое задание, зачет
207-208	30 неделя		WRO. Основная группа. Конструирование.	2	Практикум	Практическое задание, зачет

209-210-211	30 неделя		WRO. Основная группа. Конструирование.	3	Практикум	Практическое задание, зачет
212-213	30 неделя		WRO. Основная группа..Программирование	2	Практикум	Практическое задание, зачет
214-215	31 неделя		WRO. Основная группа..Программирование	2	Практикум	Практическое задание, зачет
216-217-218	32 неделя		WRO. Основная группа..Программирование	3	Практикум	Практическое задание, зачет
219-220	32 неделя		WRO. Основная группа.Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
221-222	32 неделя		WRO. Основная группа.Решение задач	2	Практикум	Практическое задание, зачет
223-224-225	33 неделя	Зачеты	Зачет	3	Контроль знаний и умений	Зачет
226-227	33 неделя		Зачет	2	Контроль знаний и умений	Зачет
228-238	33-34 неделя	Резерв		12		

### 4.3. Список литературы

#### 5.1. Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей<sup>1</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
1. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. 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.
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
5. 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](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
6. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
7. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
8. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
9. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
10. <http://www.legoengineering.com/>

#### 5.2. Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей<sup>2</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. 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. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.



Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности Оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностик
<b>I. Теоретическая подготовка ребенка:</b>  <i>1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	<i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;</i>	<i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1-3	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др
		<i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	4-7	
<i>максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	8-10			
<i>2. Владение специальной терминологией</i>	<i>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</i>	<i>минимальный уровень</i> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1-3	Собеседование
		<i>средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	8-10	
<b>II. Практическая подготовка ребенка:</b>  <i>1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-</i>	<i>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</i>	<i>1. минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1-3	Контрольные задания
		<i>2. средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);	4-7	
		<i>3. максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и	8-10	

<i>тематического плана программы)</i>		навыками, предусмотренными программой за конкретный период).		
<b>2. Владение специальным оборудованием и оснащением</b>	<i>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</i>	4. <i>минимальный уровень умений</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); 5. <i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога); 6. <i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	1-3  4-7  8-10	Контрольные задания
<b>3. Творческие навыки</b>	Креативность в выполнении практических заданий	<i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); 8. <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца); <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества)	1-3  4-7  8-10	Контрольные задания
<b>III. Общеучебные умения и навыки ребенка:</b>  <b>1. Учебно-интеллектуальные умения:</b>  <i>1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу</i>	<i>Самостоятельность в подборе и анализе литературы</i>	• <i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);  • <i>средний уровень</i> (работает с литературой с помощью педагога или родителей)  • <i>максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не	1-3       4-7	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

		испытывает особых трудностей)	8-10	
<i>1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации</i>	<i>Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации</i>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ
<i>1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)</i>	<i>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</i>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося, его учебно-исследовательских работ

<p><b>2. Учебно-коммуникативные умения:</b></p> <p>Умение слушать и слышать педагога</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося</p>
<p>Умение выступать перед аудиторией</p>	<p>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации</p>	<p><i>минимальный уровень умений (...)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень (...)</i></li> <li>• <i>максимальный уровень (...)</i></li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	
<p>2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</p>	<p>Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств</p>	<p><i>минимальный уровень умений (...)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень (...)</i></li> <li>• <i>максимальный уровень (...)</i></li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	
<p><b>3. Учебно-организационные умения и навыки:</b></p> <p>3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место</p>	<p>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p>	<p><i>минимальный уровень умений (...)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень (...)</i></li> <li>• <i>максимальный уровень (...)</i></li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение</p>

3.2. <i>Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</i>	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	<i>минимальный уровень умений (...)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень (...)</i></li> <li>• <i>максимальный уровень (...)</i></li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, собеседование
3.3. <i>Умение аккуратно выполнять работу</i>	Аккуратность и ответственность в работе	удовл.-хорошо-отлично	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, практическая работа

Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования

Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
<b>Мотивация</b>	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения	3
		Устойчивый учебно-познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
<b>Самооценка</b>	Самооценка деятельности на занятиях	Ученик не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе учителя	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью учителя оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
<b>Нравственно-этические установки</b>	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
<b>Познавательная сфера</b>	Уровень развития познавательной активности, самостоятельности	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2

		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3	
<b>Регулятивная сфера</b>	Произвольность деятельности	Деятельность хаотичная, непродуманная, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1	
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2	
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3	
	Уровень развития контроля	Ученик не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1	
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, ученик не может обосновать своих действий	2	
		Ученик осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3	
		При выполнении действия ученик ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4	
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5	
	<b>Коммуникативная сфера</b>	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
			Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)			3	
Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь			4	

## Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для обучающихся

### Общие положения:

- К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа учащихся в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен между уроками проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из класса.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

### Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.
- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

### При работе в компьютерном классе категорически запрещается:

- Находиться в классе в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в классе с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

### Находясь в компьютерном классе, учащиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования преподавателя и лаборанта;



- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

**Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:**

- Расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;
- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

**Требования безопасности в аварийных ситуациях:**

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к преподавателю (лаборанту).
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить преподавателю (лаборанту).

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Примерный вариант контрольной работы за 1 год обучения

#### Задание 1.

*Задания с выборочным ответом:*

1. Что заставляло двигаться самых первых роботов (автоматонов):
  1. интегральная микросхема
  2. паровой двигатель
  3. пружина
  4. ветряной двигатель
  
2. Какого типа роботов НЕ существует:
  5. робот-манипулятор
  6. робот подражатель
  7. робот присутствия
  8. робот искатель
  
3. Как звали создателя знаменитых часов «Павлин», экспонируемых в Эрмитаже:  
французский механик Вокансон  
английский механик Джеймс Кокс  
швейцарский часовщик Пьер Жаке Дро  
венский аристократ Вольфганг фон Кемпелен, главный механик при дворе Марии-Терезии
  
4. Какого датчика НЕТ в наборе LEGO Mindstorms EV3 (31313):
  9. датчик цвета
  10. датчик касания
  11. инфракрасный датчик
  12. ультразвуковой датчик
  
5. Сколько всего двигателей в наборе LEGO Mindstorms EV3 (31313):
  3. два
  4. три
  5. четыре
  
6. Какого режима НЕТ для мотора в наборе LEGO Mindstorms EV3 (31313):  
включить на количество градусов

включить на количество оборотов  
включить на количество секунд  
включить на количество сантиметров  
включить  
выключить

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

включить на количество градусов  
включить на количество оборотов  
включить на количество секунд  
включить на количество сантиметров  
включить  
выключить

8. К каким портам в LEGO Mindstorms EV3 подключаются двигатели:

5. порты 1-4
6. порты A-D
7. можно подключать к любым портам

9. К каким портам в LEGO Mindstorms EV3 подключаются датчики:

8. порты 1-4
9. порты A-D
10. можно подключать к любым портам

10. Как называется блок, представленный на рисунке:



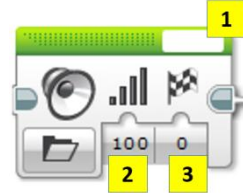
11. блок остановки
12. блок ожидания
13. блок прерывания цикла
14. блок завершения программы

## Задание 2.

*Работа блоков набора LEGO Mindstorms EV3 (31313):*

**№1**

Опишите настройки блока «Звук» по его пиктограмме. Ответы запишите под соответствующими номерами ниже.



---

---

---

**№2**

Опишите настройки блока «Экран» по его пиктограмме. Ответы запишите под соответствующими номерами ниже.



---

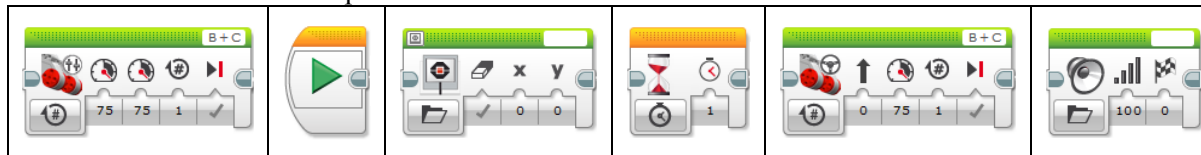
---

---

## Задание 3.

*Практическая задача.*

Ниже представлены числовые обозначения блоков набора LEGO Mindstorms EV3.



1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Запишите программу в виде числовой последовательности (например, 2116), согласно которой ваш робот будет делать следующее:

- Включится;
- подождет 2 секунды;
- издаст звуковой сигнал;
- проедет 20 см.;
- поменяет изображение экрана;
- издаст звуковой сигнал;
- повернёт на 90 градусов;
- проедет 30 см.;
- поменяет изображение экрана;
- издаст звуковой сигнал.

**Настройки блоков при этом описывать не нужно.**

Ответ: \_\_\_\_\_

### Примерный вариант контрольной работы за 2 год обучения

*Робот обнаруживает препятствие.* На работе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

Из скольки блоков состоит ваша программа?

Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?

За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

*Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?

В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?

Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

*Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

При движении вперед опрашивается передний датчик

При движении назад опрашивает задний датчик

*Управление звуком.*

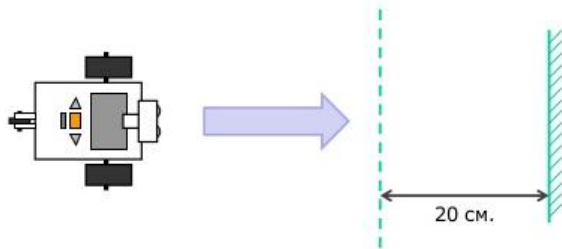
Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.

После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед

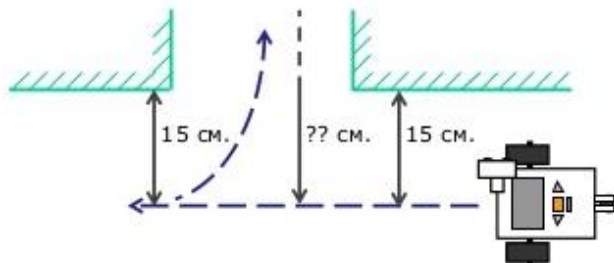
Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

*Робот обнаруживает препятствие.*

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.



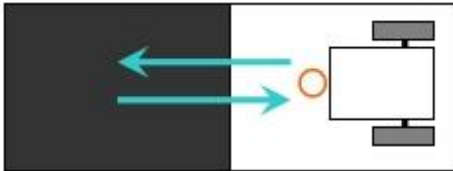
Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



*Черно-белое движение.*

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.



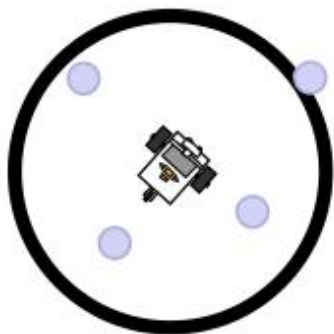
*Движение вдоль линии.*

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.



*Робот-уборщик.*

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.



*Красный цвет – дороги нет.*

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретиться красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.



### Примерный вариант контрольной работы за 3 год обучения

. Выберите правильное определение робота:

- Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека.
- Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.
- Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме.



- Системы климат-контроля
2. Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум?
- Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева
  - Датчик движения, датчик света и видеокамера
3. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?
- Квалификация пользователя
  - Напряжение в цепи
  - Квалификация программиста
  - Формат данных, передаваемых с датчиков
4. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?
- Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов
  - Низкая квалификация сотрудников
  - Использование необычных инструментов
5. Что помогло бы улучшить грузоподъемность рабочих на заводе?
- RPA
  - Роверы

- Манипуляторы
- Экзоскелеты

6. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?

- Система датчиков
- Исполняющее устройство
- Алгоритм

7. Что помогает новому роботу-пылесосу в построении карты?

- База данных с расположением комнат и препятствий
- Заполненный граф на основе данных всех роботов-пылесосов
- Построение графов при непосредственном прохождении комнат
- GPS

8. У вас есть робот-манипулятор, задача которого — раскладывать в хранилище бумажные документы. Хранилище состоит из двух комнат. Чем должен обладать новый робот, чтобы успешно выполнять работу?

- Датчик цвета и система питания на солнечной энергии
- Система перемещения и шарнир, позволяющий перемещать рычаг манипулятора по трем осям

9. Что сегодня не умеют делать роботы в сфере подбора сотрудников?

- Отбирать резюме по нужным критериям

- Искать и нанимать топ-менеджеров
- Отвечать на вопросы кандидатов

10. Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?

- Исследования вулканов и поверхности морского дна
- Выращивание семян на космической станции
- Заполнение и обработка данных из заявлений
- Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного