

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ» Р.П. СТЕПНОЕ СОВЕТСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрено и рекомендовано на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №1  
От «29» августа 2022г.

**«Утверждаю»**  
Директор МБОУ «Лицей» р.п. Степное  
*Е.Ю. Миткевич*  
Приказ № *166*  
От «*31*» *августа* 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

***«Лаборатория робототехники»***

**Направленность:** техническая  
**Срок реализации:** 9 месяцев  
**Возраст детей:** 15-16 лет

**Составитель программы:**  
Григорьева Ирина Сергеевна  
педагог дополнительного образования

р. п. Степное, 2022 год

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1 Пояснительная записка

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является *современная робототехника*.

**Робототехника** (от робот и техника; англ. *Robotics- роботика, роботехника*) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Предмет «*робототехники*», как учебной дисциплины - это изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Учитывая значимость проблемы робототехнического образования, и на основе указанных выше аспектов была разработана ***дополнительная общеразвивающая программа «Лаборатория робототехники»***.

Программа составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду учебно-методических и программно-методических документов и регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

1. Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

3. Приказ Министерства просвещения РФ “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” (от 9 ноября 2018 г. N 196);
4. Национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. № 10);
5. «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года);
6. «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242);
7. «Санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28);
8. Устава ОУ

**Направленность:** техническая

**Актуальность программы** обусловлена потребностям уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

**Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория робототехники»** заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

**Практическая значимость** программы определяется её практико-ориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной программы в системе общего и дополнительного образования.

**Социальная значимость** программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса, в сотрудничестве с семьёй, школой и социальными партнёрами.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что содержание программы спланировано по принципу от простого к сложному. Образовательная система «LegoMindStormsEV3» предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения. Самостоятельная работа выполняется обучающимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой.

**Адресат программы:** 15 -16 лет.

**Возрастные особенности:** Программа ориентирована на подростков 15-16 лет, проявляющих желание углубить и расширить свои знания по информатике. Программа реализуется с учетом психологических возможностей этого возрастного периода, сочетая принцип группового обучения и индивидуальным деятельностным подходом и интенсивной продуктивной формой занятий.

**Объем программы:** 34 часа.

**Срок освоения программы:** 9 месяцев.

**Режим занятий:** очно, 1 занятие 1 раз в неделю по 45 минут

**Целью программы** является: развитие инженерно-технических навыков посредством занятий робототехникой.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы «LegoMindStormsEV3»
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

**Воспитательные:**

- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать

ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Планируемые результаты:**

В рамках данной программы учащиеся овладевают следующими знаниями, умениями и способами деятельности.

### **Предметные результаты:**

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера, готовность и способность создания новых моделей, систем;

### **Метапредметные результаты:**

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

### **Личностные результаты:**

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развивающегося общества, готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

## 1.2 Содержание программы

### 1.2.1 Учебный план

#### Учебный план программы ДОП «Лаборатория робототехники».

№п/п	Названиераздела	Количествочасов		
		всего	теория	практика
1.	<b>Раздел № 1. «Конструкторы компании Lego»</b>	6	2	4
2.	<b>Раздел № 2. «Лего наборы. Виды конструктора»</b>	8	2	6
3.	<b>Раздел № 3. «Конструирование первого робота»</b>	10	0	10
4.	<b>Раздел № 4. «Управление и программирование»</b>	4	1	3
5.	<b>Раздел № 5. «Умный робот»</b>	3	1	2
6.	<b>Раздел № 6. Групповые проекты</b>	2	1	1
7.	<b>Раздел № 7. «Экскурсии и выставки»</b>	1	0	1
	Всего:	34	7	27

### 1.2.2 Содержание программы

#### **Вводное занятие** (в том числе техника безопасности).

Игры на общение «Ты мне – я тебе», «10 - кто Я», «путешествие». Беседа о правилах поведения в учреждении с элементами беседы. Вводный инструктаж. Изучение план-схемы эвакуации из кабинета и в здании. Повторение правил пожарной безопасности, правил дорожного движения и подходе к учреждению, правила гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, правила (по выбору и актуальности). Ознакомление с планом работы на учебный год. Выбор старосты группы. Обсуждение общих правил творческого объединения. Рисуночный тест «Опасные участки». Игра-квест «Я в безопасности!»

#### **Раздел № 1. «Конструкторы компании Lego»**

Понятие «робот» и «робототехника». Введение в робототехнику. Техника безопасности. Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В т. ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы. Видео компании LEGO. Рекламный ролик о составе конструктора версии 8547 и базовых роботах, которые можно собрать.

#### **Раздел № 2. «Лего наборы. Виды конструктора»**

Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся наборов. Презентация PowerPoint: От Леголэнда до конструкторов по роботам.ppt. Документ: О компании Лего и их конструкторах.doc. Знакомство с наборами LegoMindstorms, NXT, EV3.

### **Раздел № 3. «Конструирование первого робота»**

Собираем первую простейшую модель робота. Его название - "Пятиминутка". Собирается очень быстро. Если потренироваться, то через какое - то время его можно научиться собирать за 5 минут! Робот "Пятиминутка".

### **Раздел № 4. «Управление и программирование»**

Изучение среды управления и программирования. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления. Собираем робота "Линейный ползун". Немного модернизируем собранного на предыдущем уроке робота "Пятиминутку" и получаем "Линейного ползуна". Это уже программируемый интеллектуальный робот начального уровня! Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок. То есть робот не вылетает за края трассы. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков (с использованием нетбука, ноутбука).

### **Раздел № 5. « Умный робот»**

Конструируем более сложного робота. Собираем и программируем "Бот-внедорожник. Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика.

Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Гусеницы должны быть оптимально натянуты.

Далее тестируем своё гусеничное транспортное средство на поле, управляем им с мобильного телефона или с ноутбука.

*Пример.* Тестирование роботов зависит от выбора дисциплины на соревнованиях. Учащиеся отрабатывают навыки программирования и сборки. Каждый ученик пробует все виды примерных задач, но специализируется на 1 -2 видах.

### **Раздел № 6. «Групповые проекты»**

Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учащихся. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача направить учащихся на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Учащиеся описывают данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели. Собираем робота высокой сложности.

### **Раздел № 7. «Экскурсии и выставки»**

Организация и проведение экскурсий на объекты города и района. На соревнования по робототехнике.

#### **Заключительное занятие**

Организация выставки, награждение учащихся и родителей, презентация деятельности за учебный год.

**Учебно-тематический план  
к дополнительной общеразвивающей программе  
«Лаборатория робототехники».**

№п/ п	Раздел программы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	<b>Вводное занятие.</b> Инструктаж по ТБ				Игры и задания по профилактике ПДД, ГО и ЧС, ПБ.
1.	<b>Раздел № 1.</b> <b>«Конструкторы компании Lego»</b>	6	2	4	Тестирование.
1.1	История конструкторов	3	2	1	Игра «Виды конструкторов»
1.2	Виды конструкторов	3	0	3	Рисуночный тест «Конструкторы мира»
2.	<b>Раздел № 2. «Лего наборы. Виды конструктора»</b>	8	2	6	Практическая работа.
2.1	Знакомство и работа с набором Lego Mindstorms.	1	0	1	Индивидуальные задания
2.2	Знакомство и работа с набором Lego NXT	2	1	1	Групповые задания
2.3	Знакомство и работа с набором Lego EV3.	5	1	4	Самостоятельная работа
3.	<b>Раздел № 3.</b> <b>«Конструирование первого робота»</b>	10	0	10	Лабораторная работа.
3.1	Алгоритм создания робота	3	0	3	Взаимоконтроль
3.2	Виды робототехнической сборки	7	0	7	Тестирование «Виды технической сборки»
4.	<b>Раздел № 4.</b> <b>«Управление и программирование»</b>	4	1	3	Самостоятельная творческая работа.
4.1	Виды программирования роботами.	2	1	1	Тестовые задания
4.2	Виды управления роботами.	2	0	2	Игровые упражнения

5.	<b>Раздел № 5. «Умный робот»</b>	3	1	2	Практическая работа.
5.1	Роботы в мире электроники	1	1	0	Опрос «Значение роботов»
5.2	Тестирование роботов.	2	0	2	Защита проектов.
6.	<b>Раздел № 6. Групповые проекты</b>	2	1	1	Защита проектов
6.1	Алгоритм групповой работы. Распределение обязанностей в группе	1	1	0	Лабораторная работа.
6.2	Работа в группах по созданию проектов	1	0	1	Игровые упражнения
7.	<b>Раздел № 7. «Экскурсии и выставки»</b>	1	0	1	Фотоотчёты
8.	<b>Заключительное занятие</b>				Выставка, фотоотчёт, отзывы
	Всего часов:	34	7	27	

#### **Формы аттестации планируемых результатов программы:**

Для отслеживания результатов освоения *дополнительной общеразвивающей программы «Лаборатория робототехники»*. В каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий (*представлен в приложении*), который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- *мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям;*
- *тестирование;*
- *контрольные срезы (зачёты);*
- *опросы, беседы, анкеты;*
- *игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные тесты, тренинги задания и др.); конкурсы;*
- *конкурсное движение;*
- *дневники наблюдений (наблюдения за природой)*
- *дневники самоконтроля (фотоальбомы, портфолио).*

Важным в осуществлении программы является *комплексное и систематическое отслеживание результатов*, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям,

педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном, Федеральном, областном, региональном, муниципальном, учреждения, внутри творческого объединения).

**Перечень оценочных материалов**  
**дополнительной общеразвивающей программы**  
**«Лаборатория робототехники».**

<b>Диагностический инструментарий</b>	<b>Оценочные материалы</b>
Индивидуальные конструкторские задания Тестирование. Практическая работа. Индивидуальные задания. Групповые задания Самостоятельная работа Лабораторная работа. Взаимоконтроль Самостоятельная творческая работа. Презентация заданий Защита проектов Лабораторная работа. Тестовые задания Игровые упражнения Фотоотчёты Выставка	<ul style="list-style-type: none"><li>• Игра «Виды конструкторов»</li><li>• Рисуночный тест «Конструкторы мира»</li><li>• Тестирование «Виды технической сборки»</li><li>• Опрос «Значение роботов»</li></ul>

**Условия для реализации программы:**

Программа построена на принципах:

Доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время.

Наглядности – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы.

Сознательности и активности – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-исследования, викторины, совместные обсуждения поставленных вопросов и свободное творчество.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Методическое обеспечение программы**

#### **Формы проведения занятий**

**Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений. Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых.

Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций.

Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

**Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

**Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости.

#### **Формы контроля**

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог

школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:

- цель соревнования;
- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

- ***Соревнование*** – основная **форма** подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – **очень гибкая** как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций.

- ***Участие в конференции НОУ***– **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **научной деятельности**.

- ***Участие в выставке технического творчества*** – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **конструкторской деятельности**.

- ***Участие в тематических конкурсах*** – **разновидность соревнования**, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется **на основе непрерывного мониторингирования результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга.

**Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником.

Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

## **2. Условия реализации программы**

### **2.2.1 Материально-техническая база**

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением
- проектор;
- робототехнические конструкторы LegoMindStorms;
- источники питания.

#### **Компьютерные программы**

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

### **2.2.2 Программно-методическое обеспечение:**

- методическая и учебная литература, справочный материал;
- наглядные материалы: видеоролики выступлений;
- технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах;
- распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала.

–

### **2.2.3 Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования.

## **2.3 Список литературы**

#### **Для педагога:**

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков.– М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.
4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
5. ЛЕ ГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смыслова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.

9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011– 359с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.

#### **Для учащихся:**

1. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филлипов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
2. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с.

#### **Интернет-ресурс:**

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru> <http://learning.9151394.ru>
4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://lego.rkc-74.ru/>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.
6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xn-p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
7. Сайт Института новых технологий / ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html)
8. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>