

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Департамент образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа -**  
**Югры**  
**Департамент образования администрации города Лангепаса**  
**Лангепасское городское муниципальное автономное общеобразовательное**  
**учреждение**  
**«Средняя общеобразовательная школа №5»**

**ПРИНЯТА**

на заседании Методического совета

Протокол от 06.12. 2024 года №6

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказ от 09.12.2024 года №519

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**технической направленности**  
**«ЛЕГО - конструирование»**

Возраст обучающихся: 8-13 лет

Срок реализации: 2 года, 162 часа

Модуль 1: 4,5 часа в неделю, 80 часов

Модуль 2: 4,5 часа в неделю, 82 часа

**Лангепас 2024**

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ЛЕГО - конструирование» является общеразвивающей и имеет техническую направленность.

### **Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021, с изм. от 01.03.2022) «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
8. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Целевая модель);
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
11. Приказ Министерства труда России от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 №66403);
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и

осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

**Нормативными основаниями для обновления содержания дополнительных общеразвивающих программ технической и естественнонаучной направленностей, методов и технологий обучения являются:**

1. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2023 №1255 «О Создании инновационного научно-технологического центра «ЮНИТИ парк»»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 15.05.2023) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р»;
6. Постановление Правительства автономного округа от 30.12.2021 № 634-п «О мерах по реализации государственной программы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие образования» (приложения 41, 44).
7. Распоряжение Правительства автономного округа от 03.11.2022 № 679-рп «О стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа
8. Распоряжение заместителя Губернатора автономного округа от 12.09.2023 № 416-р «Об утверждении программы по популяризации ИТ- специальностей в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на 2023-2025 годы»;
9. Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);
10. Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-3935/06 «О направлении методических рекомендаций по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»;
11. Приказ Департамента образования и науки автономного округа от 09.10.2024 № 10-П-2119 «Об утверждении Программы перспективного развития системы образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры».

**Актуальность программы** обоснована тем, что Lego-конструирование – это вид моделирующей творческо-продуктивной деятельности. Диапазон использования ЛЕГО с точки зрения конструктивно-игрового средства для детей довольно широк. Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с обучающимися разного возраста и различных образовательных возможностей.

Данная программа актуальна тем, что раскрывает для детей мир техники. Занятия по программе «ЛЕГО-конструирование» положат начало формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.

Материал ЛЕГО является универсальным и многофункциональным, поэтому он может использоваться в различных видах деятельности. Внедрение ЛЕГО-технологий в образовательный процесс дает возможность осуществлению интегративных связей между образовательными областями. Использование ЛЕГО-конструкторов в образовательной работе с детьми выступает оптимальным средством формирования навыков конструктивно-игровой деятельности и критерием психофизического развития детей дошкольного и младшего школьного возраста, в том числе становления таких важных компонентов деятельности, как умение ставить цель, подбирать средства для её достижения, прилагать усилия для точного соответствия полученного результата с замыслом.

Программа «ЛЕГО-конструирование» предлагает использование образовательных конструкторов ЛЕГО как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию на занятиях с ЛЕГО. ЛЕГО-конструирование способствует формированию умения учиться, добиваться результата, получать новые знания об окружающем мире, закладывает первые предпосылки учебной деятельности.

### **Краткое обоснование направленности, уровня реализации Программы.**

Дополнительная общеобразовательная программа начального конструирования «ЛЕГО» относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями.

Конструкторы ЛЕГО вводят детей в мир моделирования, способствуют формированию широкого кругозора обучающихся. Занятия по данной программе даёт возможность обучать детей элементам конструирования, развивает их техническое мышление и способность к творческой работе.

### **Новизна программы**

Новизна программы заключается в том, что образовательная система ЛЕГО предлагает разные средства обучения, которые помогают стимулировать развитие общих познавательных способностей ребенка, таких как внимание, память, образное, пространственное и творческое мышление, обучают работе в команде, что очень важно для социализации детей.

**Проектно-исследовательская деятельность** по проектированию собственного исследования, предполагающая выделение целей и задач, планирование хода и исследования, определения ожидаемых результатов, оценка реализуемости исследования, определение необходимых ресурсов.

Подготовка детей к научно-практическим конференциям «Я исследователь», «Шаг в будущее».

Примерные темы для выбора исследования:

1. Лего-удивительный мир;
2. Лего-полезный конструктор;
3. Лего и его влияние на развитие детей.

### **Отличительные особенности и педагогическая целесообразность Программы.**

Отличительной особенностью программы является то, что содержание программы спланировано по принципу от простого к сложному, чтобы помочь обучающимся

постепенно, шаг за шагом освоить основные принципы конструирования, раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Образовательная система ЛЕГО 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. Выполнение проектов требует от учащихся широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры обучающихся.

### **Адресат дополнительной общеобразовательной программы**

Программа составлена с учетом половозрастных и индивидуально-психологических, физических особенностей обучающихся и рассчитана на обучающихся от 8 до 13 лет.

В программе при работе с детьми используются наборы конструкторов Mindstorms наиболее подходящие к их возрасту.

Планом учебно-воспитательной работы данной программы для самоопределения каждого ребенка в учебной группе и развития объединения как единого успешно функционирующего коллектива предусмотрены воспитательные мероприятия в учебных группах и в объединении в целом, а так же участие в мероприятиях, проводимых в организации определенное время на подготовку и участие в выставках, конкурсах и конференциях различного уровня.

### **Особенности набора детей.**

Общедоступный набор, когда принимаются любые лица без предъявления требований к уровню образования и способностям. Также принимаются обучающиеся проявившие интерес к данному виду деятельности на основании заявления от родителей.

### **Объем и срок освоения Программы.**

Срок реализации: 1 год, 162 часа

Модуль 1: 4,5 часа в неделю, 80 часов

Модуль 2: 4,5 часа в неделю, 82 часа

### **Формы реализации Программы.**

Для реализации цели и задач программы используется очная форма с применением дистанционных технологий.

### **Формы организации образовательного процесса.**

Возможные формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

Кроме того, после каждого большого тематического блока планируются игровые занятия. **Организация педагогического процесса** предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса. От начала к концу обучения доля самостоятельной работы увеличивается, а роль педагога меняется от обучающей к помогающей. В соответствии и практические работы меняются от выполнения

упражнений по образцу к выполнению самостоятельных работ и к творческой самостоятельной деятельности. Таким образом, контроль педагога необходим только на стадии репродуктивного уровня, когда оттачиваются умения, закрепляются основные знания. На стадии же творческих занятий контроль педагога становится неуместным и должен перейти в наблюдение. По мере необходимости проводятся консультации, обсуждения, советы, которые легче всего организовать во время итоговых занятий или конкурсов.

Предусмотрено участие ребят в олимпиадах различного формата, как очных, так и онлайн, также участие учащихся в конкурсах, выставках, фестивалях различного ранга, посещение экскурсий, участие в праздниках, акциях и т.д.

## **Цель и задачи Программы**

**Цель программы:** содействовать развитию у детей дошкольного и школьного возраста способностей к техническому творчеству, предоставить им возможность творческой самореализации посредством овладения ЛЕГО-конструированием. Развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, робототехники, компьютерных технологий.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- Изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- Осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- Обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- Формировать умение пользоваться технической литературой;
- Формировать целостную научную картину мира.

**Развивающие:**

- Формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- Формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- Развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- Развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- Стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

**Воспитательные:**

- Формировать организаторские и лидерские качества;
- Воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- Воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- Формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- Воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Формирование гендерных и гражданских чувств:**

- Работать над формированием Я-образа
- Воспитывать у мальчиков внимательное отношение к девочкам
- Воспитывать в девочках скромность, умение заботиться об окружающих
- Воспитывать любовь к родному краю, малой родине, родной стране, чувство патриотизма.

**Учебно-тематический план: модуль 1.**

№ пп	Название базовой темы	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	опрос
<b>Блок 1</b>	<b>Изучение конструктора</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	
	1.1 Водное занятие: Набор Lego WeDo 2.0».				опрос
	1.2 Кейс «Башня».				практика
	1.3 Кейс «Мост».				практика
	1.4 Кейс «Тележка».				практика

	1.5 Кейс «Кормушка». 1.6 Кейс «Вентилятор». 1.7 Творческие проекты				практика практика практика
<b>Блок 2</b>	<b>Работа с моторами и датчиками (программирование)</b>  2.1 Теоретическое занятие: «Датчики и моторы набора Lego WeDo 2.0». 2.2 Теоретическое занятие: «Смартхаб». 2.3 Теоретическое занятие: «Программный интерфейс Lego Mindstorms Education WeDo 2.0». 2.4 Кейс «Вертолет». 2.5 Кейс «Мусоровоз» 2.6 Кейс «Гоночный автомобиль». 2.7 Кейс «Monkey». 2.8 Промежуточная аттестация 2.9 Кейс «Тираннозавр» 2.10 Творческие проекты 2.11 Кейс «Паук».	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	опрос  опрос  опрос  практика практика практика практика практика практика практика
<b>Блок 3</b>	<b>Среда конструирования и программирования роботов</b>  3.1 Вводное занятие. 3.2 Сборка и программирование робота WeDo 2.0. 3.3 Изучение программного интерфейса. 3.4 Выбор работы для сборки и программирования. 3.5 Движение по различным направлениям. 3.6 Использование звуковых эффектов. 3.7 Работа с датчиком цвета. 3.8 Работа с гироскопическим датчиком. 3.9 Установка временных интервалов. 3.10 Установка таймера и счетчика времени 3.11 Контрольное занятие.	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	опрос практика  практика  практика  практика  практика практика практика  практика  практика
<b>Блок 4</b>	<b>Виды соревнований и элементы заданий</b>  4.1 Соревнования «Гонка» 4.2 Соревнования «Волчок» 4.3 Соревнования «Повтори конструкцию» 4.4. Соревнования «Башня»	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	практика практика практика  практика



	4.5 Соревнования «Сумо» 4.6 Соревнования «Луноход» 4.7 Соревнования «Ветродуи» 4.8 Соревнования «Необычный мост» 4.9 Итоговая аттестация 4.9 Самостоятельная творческая работа учащихся				практика практика практика практика практика практика
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	

### Учебно-тематический план: модуль 2.

№ пп	Название базовой темы	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Блок 1</b>	<b>Изучение конструктора</b>  1.4. Вводное занятие: «базовый и Ресурсный наборы Lego Mindstorms EV3». 1.2 Кейс «Башня». 1.3 Кейс «Мост». 1.4 Кейс «Тележка». 1.5 Кейс «Кормушка». 1.6 Кейс «Карусель». 1.7 Творческие проекты	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	опрос  практика практика практика практика практика
<b>Блок 2</b>	<b>Работа с моторами и датчиками (программирование)</b>  2.1 Теоретическое занятие: «Датчики и моторы набора Lego Mindstorms EV3». 2.2 Теоретическое занятие: «Модуль EV3». 2.3 Теоретическое занятие: «Программный интерфейс Lego Mindstorms Education EV3 Teacher Edition». 2.4 Кейс «Лабиринт». 2.5 Кейс «Радар-спидометр». 2.6 Кейс «Машинка на пульте управления». 2.7 Кейс «Ракетная установка». 2.8 Промежуточная аттестация 2.9 Кейс «Вентилятор» 2.10 Творческие проекты 2.11 Контрольный кейс «Автоматическое позиционирование трапов».	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	опрос  опрос  опрос  практика практика практика  практика практика практика
<b>Блок 3</b>	<b>Среда конструирования и программирования роботов</b>  3.1 Сборка и программирование	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	практика

	<p>робота Mindstorms EV3.</p> <p>3.2 Программирование движений по различным траекториям.</p> <p>3.3 Программные структуры.</p> <p>3.4 Работа с данными.</p> <p>3.5 Работа с датчиками.</p> <p>3.6 Совместная работа нескольких роботов.</p> <p>3.7 Переменные и константы.</p> <p>3.8 Математические операции с данными.</p> <p>3.9 Логические операции с данными.</p>				<p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p>
<b>Блок 4</b>	<p><b>Виды соревнований и элементы заданий</b></p> <p>4.1 Соревнования “Траектория”</p> <p>4.2 Соревнования “Шорт-Трек”</p> <p>4.3 Соревнования “Гольф”</p> <p>4.4 Соревнования “Боулинг”</p> <p>4.5 Соревнования “Сумо”</p> <p>4.6 Соревнования “Чертежник”</p> <p>4.7 Соревнования “Сортировщик”</p> <p>4.8 Соревнования “Лабиринт”</p> <p>4.9 Итоговая аттестация</p> <p>4.10 Самостоятельная творческая работа учащихся</p>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p> <p>практика</p>
	<b>Итого:</b>	<b>82</b>	<b>30</b>	<b>52</b>	

## Содержание программы: модуль 1.

### Введение

Прослушивание.

Знакомство. Правила техники безопасности и правил поведения на занятиях. Техника безопасности при работе с деталями. Техника безопасности при работе с компьютером.

### Блок 1. Изучение конструктора.

#### 1.1 Вводное занятие: Набор Lego WeDo 2.0»

*Теория:* 4ч. История создания и развития конструкторов Lego. Знакомство с конструктором Lego WeDo 2.0. Удобное расположение деталей конструктора в ящике и латке. Изучение деталей конструктора их назначение.

*Практика:* 2ч. Сортировка конструктора, знакомство с деталями.

#### 1.2 Кейс «Башня»

*Теория:* 2ч. Знакомство с башенными конструкциями, принципами построения башен, конструированием основания, прочности постройки. Выбор деталей, для наиболее продуктивного построения конструкции. Работа с кубиками.

*Практика:* 4ч. Построение башен, устойчивость, высота конструкции.

#### 1.3 Кейс «Мост» -

*Теория:* 2ч. Назначение мостов, виды мостов, принципы построения, выбор материалов. Применение поперечных балок, для увеличения прочности конструкции. Применение балок, кубиков.

*Практика:* 4ч. Постройка моста, увеличение длины, прочности постройки.

#### 1.4 Кейс «Тележка»

*Теория:* 2ч. Виды тележек, назначение. Устройство и конструктивные решения. Выбор деталей, применение осей, колес и планок.

*Практика:* 4ч. Постройка тележки с использованием одного колеса, одной оси. Двухосной тележки.

#### 1.5 Кейс «Кормушка»

*Теория:* 2ч. Виды кормушек в зависимости от назначения. Применение перекрытий. Декоративное украшение конструкций.

*Практика:* 4ч. Конструирование кормушек предназначенных для кормления различных домашних животных.

#### 1.6 Кейс «Вентилятор»

*Теория:* 2ч. Предназначение вентиляторов, принцип работы. Применение защитных конструкций для предупреждения травм, Применение простых передач, для увеличения крутящего момента.

*Практика:* 4ч. Постройка вентилятора, применение редуктора. Увеличение скорости вращения.

#### 1.7 Творческие проекты

*Теория:* 2ч. Повторение ранее изученного материала. Выбор темы для проектирования.

*Практика:* 6ч. Сборка конструкций, усовершенствование созданной модели.

#### 1.8 Промежуточная аттестация

*Практика:* 2ч. Решение тестового задания, конструирование модели по схеме.

### **Блок 2. Работа с моторами и датчиками (программирование)**

#### 2.1. Теоретическое занятие: «Датчики и моторы набора Lego WeDo 2.0»

*Теория:* 4ч. Что такое двигатель? Виды двигателей, назначение и применение. Мотор входящий в комплектацию набора WeDo 2.0. Передача вращательного момента при помощи осей, редуктора. Датчик наклона, назначение и применение. Датчик расстояния. Назначение и применение.

#### 2.2. Теоретическое занятие: «Смартхаб»

*Теория:* 4ч. Модуль WeDo 2.0 (смартхаб). Устройство (элементы питания, индикатор включения, подключения; выходные гнезда; кнопка включения), подключение к ПК, ноутбуку, планшету; назначение. Изменение имени смартхаба.

2.3. Теоретическое занятие: «Программный интерфейс Lego Mindstorms Education WeDo 2.0»

*Теория:* 4ч. Установка программного обеспечения на ПК, ноутбук, планшет. Знакомство с интерфейсом ПО.

#### 2.4. Кейс «Вертолет»

*Теория:* 2ч. История развития вертолетостроения, Механизмы, используемые при постройке вертолетов (ременная передача, шкивы). Применение веревки, завязывание веревки на втулке.

*Практика:* 4ч. Сборка модели вертолета по инструкции, работа с усовершенствованием данной конструкции. Составление программы рабочей модели.

#### 2.5. Кейс «Мусоровоз»

*Теория:* 2ч. Принцип работы автомобиля, предназначенного для вывоза мусора. Применение ременной передачи. Применение шарнирных механизмов.

*Практика:* 4ч. Сборка рабочей модели по предложенной инструкции, вариации изменения конструкции. Программирование модели.

#### 2.6. Кейс «Гоночный автомобиль»

*Теория:* 2ч. История гоночных автомобилей. Классификация гоночных автомобилей. Применение зубчатых передач, редукторов для увеличения передаточного числа.

*Практика:* 4ч. Сборка рабочей модели по предложенной инструкции. Модернизация первоначального механизма. Составление программы гоночного автомобиля.

#### 2.7. Кейс «Monkey»

*Теория:2ч.* Знакомство с обезьянами. Применение редуктора для поступательного движения деталей.

*Практика:4ч.* Сборка модели по предложенной инструкции. Натяжение нити, для демонстрации проекта. Модернизация конструкции. Составление программы. Движение робота по навешенной веревке.

#### 2.8. Кейс «Тираннозавр»

*Теория:2ч.* История динозавров. Применение шкивов и шарнирных механизмов. Декоративные элементы набора WeDo 2.0. Применение датчика расстояния.

*Практика:4ч.* Сборка модели по предложенной инструкции. Декоративное украшение модели. Составление программы движения робота.

#### 2.9. Творческие проекты

*Теория:2ч.* Повторение ранее пройденного материала.

*Практика:10ч.* Самостоятельное конструирование собственных проектов. Программирование роботов. Защита проектов.

#### 2.10. Кейс «Паук»

*Теория:2ч.* Знакомство с пауками. Применение датчика расстояния. Устройство роликовых блоков, его применение для осуществления подъема предметов. Сложности при осуществлении сборки при применении блоков. Усиление конструкций.

*Практика:4ч.* Сборка модели паука по предложенной инструкции. Программирование модели для осуществления движения вверх и вниз. Декоративное украшение, усовершенствование исходной модели.

### **Блок 3. Среда конструирования и программирования роботов**

#### 3.1 Вводное занятие

*Теория:2ч.* Программное обеспечение WeDo 2.0. Входящие в ПО инструкции по сборке и программированию роботов. Интерфейс программы. Первые шаги осуществления конструирования. Элементы панели программирования.

#### 3.2 Сборка и программирование робота WeDo 2.0.

*Теория:2ч.* Вход в ПО WeDo 2.0, осуществление выбора проекта, рассмотрение моделей, программ к ним.

*Практика:2ч.* Работа с интерфейсом программы. Подключение моторов и датчиков. Проверка работы смартхаба.

#### 3.3 Изучение программного интерфейса

*Теория:2ч.* Первые шаги, Изучение проектов с пошаговыми инструкциями.

*Практика:4ч.* Сборка конструкций из пошаговых инструкций входящих в ПО WeDo 2.0. Составление программ.

#### 3.4 Выбор работы для сборки и программирования

*Теория:2ч.* Закрепление пройденного материала. Знакомство детей с официальным сайтом Lego.

*Практика:4ч.* Выбор модели робота на официальном сайте Lego. Работа с выбранным материалом.

#### 3.5 Движение по различным направлениям

*Теория:2ч.* Использование рулевого механизма, Использование двух моторов для движения модели в различных направлениях. Использование поворотного механизма, для движения модели по круговой траектории.

*Практика:2ч.* Сборка модели, применение полученных знаний. Программирование модели для движения в разных направлениях в среде программирования WeDo 2.0.

#### 3.6 Использование звуковых эффектов

*Теория:2ч.* Блок звука, входящий в панель инструментов среды программирования WeDo 2.0. начало и окончание звукового сопровождения.

*Практика:*6ч. Сборка модели робота, использование звуковых эффектов.

### 3.7 Работа с датчиком расстояния

*Теория:*2ч. Применение и назначение датчика, основные функции. Управление мотором с использованием датчика расстояния.

*Практика:*2ч. Сборка модели робота, составление программы с применением датчика расстояния.

### 3.8 Работа с гироскопическим датчиком

*Теория:*2ч. Применение и назначение датчика, основные функции. Управление роботом с использованием гироскопического датчика (датчика наклона).

*Практика:*2ч. Сборка модели робота, составление программы с применением гироскопического датчика.

### 3.9 Установка временных интервалов

*Теория:*2ч. Что такое время? Какое значение оно имеет в жизни людей. Применение временных интервалов в робототехнике.

*Практика:*2ч. Сборка модели робота, составление программ с использованием блока время входящего в панель инструментов среды программирования WeDo 2.0.

### 3.10 Установка таймера и счетчика времени

*Теория:*2ч. Что такое таймер и счетчик времени, принцип работы, их применение в робототехнике.

*Практика:*2ч. Сборка модели робота, составление программ с использованием блоков Таймер и счетчик времени входящих в панель инструментов среды программирования WeDo 2.0.

### 3.11 Контрольное занятие

*Практика:*2ч. Сборка и программирование роботов с использованием ранее изученного материала. Защита работ.

## **Блок 4. Виды соревнований и элементы заданий**

### 4.1 Соревнования «Гонка»

*Теория:*2ч. Повторение теоретической части строения гоночных автомобилей. Принципов передачи вращательного момента от мотора к колесам.

*Практика:*4ч. Создание гоночного автомобиля, программирование модели. Проведение соревнований на гоночной трассе.

### 4.2 Соревнования «Волчок»

*Теория:*2ч. Что такое волчок? Виды волчков, принцип работы.

*Практика:*4ч. Сборка модели волчка, Соревнования на длительность вращения.

### 4.3 Соревнования «Повтори конструкцию»

*Теория:*2ч. Повторение ранее изученного материала, принципов крепления деталей, шарнирных механизмов, передач, редукторов, деталей конструктора, цветов элементов.

*Практика:*4ч. Предложение вариантов конструкций для запоминания деталей и их расположения. Проверка качества повторения конструкции.

### 4.4. Соревнования «Башня»

*Теория:*2ч. Повторение ранее изученного материала. Принципов построения башен.

*Практика:*4ч. Самостоятельное конструирование башни. Оценка высоты, прочности, устойчивости.

### 4.5 Соревнования «Сумо»

*Теория:*2ч. Что такое Сумо роботов? История возникновения.

*Практика:*4ч. Сборка модели собственного робота используя модули конструктора WeDo 2.0. Проведение соревнований.

### 4.6 Соревнования «Луноход»

*Теория:*2ч. Повторение ранее изученного материала. Поворотные механизмы, передачи, редукторы.

*Практика: 4ч.* Сборка модели лунохода с применением полученных знаний. Составление программы, для наиболее быстрого и точного прохождения робота по заданной траектории. Манипулируя блоками времени, таймера.

#### 4.7 Соревнования «Ветродуи»

*Теория: 2ч.* Повторение ранее изученного материала, вентилятор, привод.

*Практика: 4ч.* Сборка рабочей модели вентилятора с использованием редукторов и передач. Оригинальное решение поставленной задачи. Составление программы.

#### 4.8 Соревнования «Необычный мост»

*Теория: 2ч.* Повторение ранее изученного материала. Принципов построения мостов.

*Практика: 4ч.* Постройка модели моста. Проверка надежности конструкции.

#### 4.9 Самостоятельная творческая работа учащихся

*Практика: 10ч.* Сборка собственных проектов, применение полученных знаний на практике, программирование робота. Защита проекта.

### **Итоговое занятие**

## **Содержание программы: модуль 2.**

### **Введение**

Прослушивание.

Знакомство. Правила техники безопасности и правил поведения на занятиях.

### **Блок 1. Изучение конструктора**

#### 1.1 Вводное занятие: «базовый и ресурсный наборы Lego Mindstorms EV3»

*Теория: 4ч.* Знакомство с конструктором Lego. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора, названия и принципы крепления деталей. Изучение простых механизмов: рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость. Колесо, ось.

*Практика: 2ч.* Укладка деталей конструктора согласно предложенной инструкции, Проверка комплектации, работоспособности электронных компонентов конструктора.

#### 1.2 Кейс «Башня»

*Теория: 2ч.* Отработать навыки работы в команде и схемы командного взаимодействия. Разбор принципов устойчивости конструкций, понятие – центр тяжести.

*Практика: 4ч.* Построить башню с максимальной эффективностью (высота башни; время, затраченное на строительство башни; количество материала, использованного для строительства).

#### 1.3 Кейс «Мост»

*Теория: 2ч.* Что такое мост? Виды мостов, их назначение, конструктивные особенности.

*Практика: 4ч.* Отработать навыки работы в команде и схемы командного взаимодействия. Конструирование моста с передачей характерных технических особенностей строения.

#### 1.4 Кейс «Тележка»

*Теория: 2ч.* Виды не моторизованного транспортного средства. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача.

*Практика: 4ч.* Построение Одноколенной, одноосной и трехколенной тележек.

#### 1.5 Кейс «Кормушка»

*Теория: 2ч.* Ознакомиться с условиями кормления домашних животных. Провести анализ проблемной ситуации. Отработать методы генерации решений. Зафиксировать конечный результат, который необходимо будет реализовать в зависимости от вида домашнего животного.

*Практика: 4ч.* Построение кормушек для различных животных, с учетом их кормления.

#### 1.6 Кейс «Карусель»

*Теория: 2ч.* Ознакомиться с моделью демонстрирующей возможности зубчатых колес. Уменьшение скорости вращения. Увеличение скорости вращения. Зацепление под углом.

Ведущее зубчатое колесо. Ведомое зубчатое колесо. Зацеп

*Практика:* 4ч. Построение карусели с использованием понижения/повышения передаточного числа.

1.7 Творческие проекты

*Теория:* 2ч. Повторение ранее изученного материала.

*Практика:* 6ч. Творческое конструирование собственных моделей роботов.

1.8 Промежуточная аттестация

*Практика:* 2ч. Теоретический срез знаний, практическое задание.

## **Блок 2. Работа с моторами и датчиками (программирование)**

2.1. Теоретическое занятие: «Датчики и моторы набора Lego Mindstorms EV3»

*Теория:* 4ч. Датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука - микрофон, освещенности.

2.2. Теоретическое занятие: «Модуль EV3»

*Теория:* 4ч. Знакомство с электронными компонентами и их использование: Модуль EV3 с батарейным блоком; соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3, USB - кабели для подключения к компьютеру.

2.3. Теоретическое занятие: «Программный интерфейс Lego Mindstorms Education EV3 Teacher Edition»

*Теория:* 4ч. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения. Знакомство с основными элементами программы.

2.4. Кейс «Лабиринт»

*Теория:* 2ч. Программа на движение робота по правилу левой (правой) руки. Алгоритм построения программы на движение в лабиринте.

*Практика:* 4ч. Сборка базовой модели робота для прохождения лабиринта. Программирование модели для прохождения лабиринта используя датчики касания, ультразвука.

2.5. Кейс «Радар-спидометр»

*Теория:* 2ч. Скорость движения тела. Значение мощности и обороты. Что такое спидометр. Измерение скорости. Изучение датчика мотора.

*Практика:* 4ч. Сборка модели робота. Эксперимент с роботом.

2.6. Кейс «Машинка на пульте управления»

*Теория:* 2ч. Изучить конструкцию гоночных машин. Блок «bluetooth». Инфракрасный маяк с датчиком. Инфракрасный датчик. ИК-сигналы.

*Практика:* 4ч. Сборка и программирование гоночного автомобиля. Управление гоночным автомобилем при помощи технологии «bluetooth», ИК-пульта.

2.7. Кейс «Ракетная установка»

*Теория:* 2ч. Что такое ракетная установка? Что такое пусковая установка. Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора. Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Блоки работы с данными. Логические операции с данными.

*Практика:* 4ч. Сборка модели ракетной и пусковой установки. Составление программы запуска ракеты с использованием блоков переменные и константы; работы с данными; логических операций.

2.8. Промежуточная аттестация

*Практика:* 2ч. Теоретический срез знаний. Практическое задание.

2.8. Кейс «Вентилятор»

*Теория:* 2ч. Вентилятор и вентиляция. Роль датчиков в управляемых системах. Расчет передаточного отношения при понижающей передаче.

*Практика:* 4ч. Построение модели вентилятора. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

2.9. Творческие проекты

*Теория:* 2ч. Повторение ранее пройденного материала.

*Практика: 8ч.* Творческое конструирование собственных моделей роботов.

#### 2.10. Кейс «Автоматическое позиционирование трапов»

*Теория: 2ч.* В ходе занятий обучающиеся изучат особенности работы телескопических трапов (теле-трапов) в аэропортах.

*Практика: 4ч.* Конструирование теле-трапа, программирование его на автоматическую стыковку с самолетом.

### **Блок 3. Среда конструирования и программирования роботов**

#### 3.1 Вводное занятие

*Теория: 2ч.* Знакомство обучающихся со средами программирования роботов Lego Mindstorms Education EV3, EV3 Classroom.

#### 3.2 Сборка и программирование робота Mindstorms EV3.

*Теория: 2ч.* Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения. Знакомство с основными элементами программы. Краткий обзор программы.

*Практика: 2ч.* Составление программ с использованием программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3.

#### 3.3 Программирование движений по различным траекториям

*Теория: 2ч.* Выбор режима работы. Режим остановки мотора. Блоки «рулевое управление», «Независимое управление моторами». Инвертирование вращения мотора.

*Практика: 4ч.* Сборка базовой модели робота. Программирование движения робота с использованием программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3.

#### 3.4 Программные структуры

*Теория: 2ч.* Вывод текста, фигур, рисунка на экран дисплея. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Режимы проигрывания звукового файла, воспроизведение тонов и нот.

*Практика: 4ч.* Составление программ, выводящих информацию в виде текста, фигур, рисунков на экран дисплея блока EV3. Работа с звуковыми файлами.

#### 3.5 Работа с данными

*Теория: 2ч.* Типы данных. Проводники. Зависимость выбора блоков от поставленной задачи. Применение проводников.

*Практика: 2ч.* Составление программ. Формирование пакета данных, передача на другое устройство.

#### 3.6 Работа с датчиками

*Теория: 2ч.* Датчик касания. Датчик цвета. Датчик гироскоп. Датчик ультразвука. Инфракрасный датчик. Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора.

*Практика: 6ч.* Составление программ. Работа с датчиками.

#### 3.7 Совместная работа нескольких роботов

*Теория: 2ч.* Взаимодействие двух роботов EV3. Работа с текстовыми/числовыми данными. Блок «bluetooth». Формирование данных, передача на второе устройство.

*Практика: 2ч.* Составление программ, рассчитанных на взаимодействие роботов.

#### 3.8 Переменные и константы

*Теория: 2ч.* Переменные и константы. Использование в составлении программ.

*Практика: 2ч.* Составление программ с применением переменных, меняющих свое исходное значение в зависимости от решаемой задачи. Применение константы, если при решении поставленной задачи данное значение должно остаться неизменным.

#### 3.9 Математические операции с данными



*Теория: 2ч.* Математические операции с данными. Блоки работы с данными. Блоки работы с математическими данными.

*Практика: 2ч.* Составление программы с использованием блоков «Математические операции с данными»

### 3.10 Логические операции с данными

*Теория: 2ч.* Логические операции с данными. Блоки работы с логическими данными.

*Практика: 2ч.* Составление программы с использованием блоков «Логические операции с данными»

### 3.11 Контрольное занятие

*Практика: 2ч.* Практическое решение поставленной задачи на основе полученных знаний.

## **Блок 4. Виды соревнований и элементы заданий**

### 4.1 Соревнования «Траектория»

*Теория: 2ч.* Повторение материала «Движение по различным траекториям». Особенности составления программы для движения робота по имеющейся траектории.

*Практика: 4ч.* Сборка базовой модели робота. Составление программы для движения робота по имеющейся траектории. Проведение соревнований.

### 4.2 Соревнования «Шорт-трек»

*Теория: 2ч.* Применение Датчика цвета. Движение робота по линии. Применение блоков «математические операции с данными».

*Практика: 4ч.* Сборка модели робота. Составление программы движения робота по линии. Проведение соревнований.

### 4.3 Соревнования «Гольф»

*Теория: 2ч.* Применение датчика ультразвука. Оценка расстояния. Расчет данных.

*Практика: 4ч.* Сборка модели робота для игры в гольф. Составление программы, обеспечивающей точное проведение удара. Проведение соревнований.

### 4.4. Соревнования «Боулинг»

*Теория: 2ч.* Поиск и движение в сторону объекта. Сброс программы. Поиск новых целей.

*Практика: 4ч.* Сборка и программирование роботов для соревнования. Проведение соревнований.

### 4.5 Соревнования «Сумо»

*Теория: 2ч.* Поиск соперника, выталкивание за пределы поля. Откат от границы. Остановка программы.

*Практика: 4ч.* Моделирование собственного робота сумоиста. Составление программы. Проведение соревнований.

### 4.6 Соревнования «Чертежник»

*Теория: 2ч.* Применение гироскопического датчика. Особенности составления программы для воспроизведения роботом чертежа.

*Практика: 4ч.* Сборка робота и составление программы. Проведение соревнований.

### 4.7 Соревнования «Сортировщик»

*Теория: 2ч.* Применение датчика цвета. Работа с данными. Движение по линии. Распознавание цвета. Движение в указанную точку.

*Практика: 4ч.* Сборка робота и составление программы. Проведение соревнований.

### 4.8 Соревнования «Лабиринт»

*Теория: 2ч.* Правило правой/левой руки. Применение датчика касания и датчика ультразвука.

*Практика: 4ч.* Сборка робота. Составление программы. Проведение соревнований.

### 4.9 Самостоятельная творческая работа учащихся

*Практика: 10ч.*

## **Итоговое занятие**

*Практика: 2ч.* Теоретический срез знаний. Практическое задание.

## **Планируемые результаты**

Планируемые результаты соотнесены с задачами программы, дифференцируются по годам обучения и делятся на две группы: теоретические знания, практические навыки и умения, личностные качества, развитие которых предполагается в ходе реализации программы.

**В результате освоения программы по 1 модулю учащиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego;
- виды конструкций (плоские, объёмные; однодетальные и многодетальные), варианты креплений и виды крепежа (неподвижное и подвижное соединение деталей);
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

**Уметь:**

- определять, различать и называть детали Lego-конструктора (по форме, размерам, цвету);
- осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования (по виду и цвету);
- конструировать по образцу; - конструировать, ориентируясь на пошаговую схему изготовления конструкции.

**По окончании обучения по 2 модулю обучающиеся должны знать:**

- определять, различать и называть детали Lego-конструктора (по назначению, особенностям);
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; - правила создания конструкций;
- технические основы построения модели (устойчивость конструкций, прочность соединения, виды соединения деталей механизма).

**Уметь:**

- выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по образцу, по условиям, заданным педагогом, по заданной схеме);
- самостоятельно строить схему конструкции.
- с помощью педагога анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей, реализовывать творческий замысел.

**Требования к результатам освоения программы**

После завершения обучения по программе начального конструирования «Lego», обучающиеся будут владеть следующими навыками:

- умение правильно поставить цель, работать с информацией;
- умение мыслить образно, технически, логически;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению поставленной задачи;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.).

## **Условия реализации программы**

Для групповых занятий требуется просторное проветриваемое, хорошо освещенное помещение с соблюдением всех требований безопасности и гигиены. В помещении должны быть розетки, оборудование: АРМ учителя, набор WeDo 2.0, наборы EV3, магнитная доска, выход в интернета также необходимы стулья, парты, соблюдение питьевого режима.

Для полноценной реализации программы необходимо:

- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

### **Информационное обеспечение**

Дистанционные и очные курсы, MOOC, видеоуроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д.

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)
- Российская электронная школа (РЭШ).
- Московская медиатека образовательных ресурсов
- Постнаука Arzamas .
- Сириус Билет в будущее.
- Цифровой Наноград
- Khan Academy
- Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации
- Русскоязычные электронные ресурсы в образовании –
- Московская электронная школа TED-ed
- Я.Учитель
- ФИПИ Издательский дом «Первое сентября»
- ЯКласс
- Элементы большой науки
- Методическая копилка учителя Российский учебник
- Единый урок.рф

## Список литературы

### Литература для педагогов

1. Бейтал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги/ Дж.Бейтал; пер. с англ. О.А. Трефиловой.-М.: Лаборатория знаний, 2016.-320с
2. Иванченко О.В. Робототехника для начинающих на базе конструктора ПервоРобот LEGO WeDo / О. В. Иванченко – изд. М.; БИНОМ., 2013. - 159 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей/ А.С. Филиппов – СПб.: Накуа, 2013. 319 с.

### Литература для учащихся и родителей

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику : практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – 2 изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 288 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику : рабочая тетрадь для 5-6 классов /Д.Г. Копосов. – 2 изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.

### Интернет – ресурсы

1. Lego MindStorms Руководство пользователя [электронный ресурс]/ LEGO System A/S – Электрон. журн. – Дания, 2013 – режим доступа к журн.: [https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_All\\_RU.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf)
2. Система обучения Lego. – Режим доступа: <http://www.lego.com/education/>
3. РобоКлуб. Практическая робототехника. – Режим доступа: <http://www.roboclub.ru>.
4. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование. - Режим доступа. <http://www.robot.ru>
5. Образовательный портал «Виртуальная образовательная среда». – Режим доступа: <http://learning.ru>
6. Федеральные государственные образовательные стандарты. – Режим доступа: [https://www.menobr.ru/article/65894dopolnitelnoeobrazovaniepofgos?from=PW\\_F5\\_podsek\\_Art\\_Desktop\\_NEW&token=30558789-bcaa-11a0-4f7d2d01d8a3a61e&ttl=7776000&ustp=W](https://www.menobr.ru/article/65894dopolnitelnoeobrazovaniepofgos?from=PW_F5_podsek_Art_Desktop_NEW&token=30558789-bcaa-11a0-4f7d2d01d8a3a61e&ttl=7776000&ustp=W)
7. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo. – Режим доступа: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
8. Открытый класс. Сетевые образовательные сообщества. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>