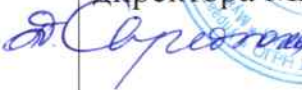


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 5

Принята педагогическим советом МАОУ СОШ № 5 Протокол № 06 от 15.11.2021	Утверждена приказом №155/1-Д от 16.11.2021 директора МАОУ СОШ № 5  Д.Е. Артюгин
--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«LEGO-MASTERS»**

**Возраст обучающихся: 8-12 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Автор-разработчик: Лысова Ирина Геннадьевна,  
педагог дополнительного образования**

с. Николо-Павловское

2021

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## ***1.1. Основания для проектирования и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «LEGO-MASTERS» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- письмом Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

- приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

## ***1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы***

Направленность программы - техническая.

## ***1.2. Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы***

Современное общество и технический мир неразделимы в своем совершенствовании и продвижении вперед. Мир технологии захватил всю сферу человеческого бытия и совершенно не сдает своих позиций, а наоборот только совершенствует их все в новых и новых открытиях.

Сегодня, чтобы успеть за новыми открытиями и шагнуть с миром в одну ногу, наше образование должно достичь еще немало важных усовершенствований и дать детям возможность воплотить в жизнь свои мечты и задумки. Отличительные особенности программы «LEGO-MASTERS» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжение детей предоставляются LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся смогут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом обучения по данной программе является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию воспитанников к получению знаний.

#### ***1.4. Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы***

Организация работы с продуктами LEGO Education WeDo базируется на принципе практического обучения.

Важнейшей отличительной особенностью данной программы является её ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов, и чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Очень важными представляются тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. 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.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы механизмов. Одна из задач данной программы заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой на «ты», познакомить с профессией инженера.

Основными принципами обучения являются:

*Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

*Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

*Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

*Воспитательный характер обучения.* Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

*Сознательность и активность обучения.* В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучающихся, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

*Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы своего изготовления.

*Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

*Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

*Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный или неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

В ходе обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «LEGO-MASTERS» обучающиеся научатся:

- правилам безопасной работы;
- основным компонентам конструкторов LEGO WeDo;
- конструктивным особенностям различных моделей, сооружений и механизмов;
- видам подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- определять конструктивные особенности различных роботов;
- особенностям передачи программы;
- самостоятельному решению технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приемов и опыта конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.);
- демонстрировать технические возможности конструкции.

Кроме этого обучающиеся получают возможность научиться:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать, анализировать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования (планировать предстоящие действия, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели на основе конструктора LEGO WeDo.

### ***1.5. Адресат дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы***

Работа по программе ориентирована на обучающихся младшего школьного возраста. Особое значение для обучающихся в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, им нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. При использовании образовательного конструктора LEGO WeDo в условиях начального общего образования обеспечивается формирование у школьников технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность-цель-способ-результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями) и жизненными задачами.

В коллектив принимаются дети без предъявления требований к уровню образования.

### ***1.6. Режим занятий***

Занятия с группой проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут. Продолжительность занятий устанавливается с учетом требований соответствующих санитарных правил и нормативов, действующих на территории Российской Федерации.

### **1.7. Объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Общее количество учебных часов – 136, в том числе 23 часов теоретических занятий, 113 часов практических занятий.

### **1.8. Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения.

### **1.9. Формы обучения**

Формы обучения - индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

Ведущей формой работы является индивидуально-групповая форма работы и дифференцированный подход к детям. Занятия строятся на основе практической работы с образовательным робототехническим конструктором.

Организация и проведение занятий может осуществляться дистанционно.

### **1.10. Виды занятий**

Структура каждого занятия включает в себя теоретическую и практическую части, но доминирующей является практическая работа. Эффективными формами работы с детьми являются: лекция, беседа, практическое занятие, викторина, самостоятельная работа, презентация.

Программа предполагает работу над индивидуальными и коллективными проектами. Каждый обучающийся любого уровня подготовки и способностей в процессе обучения чувствует себя важным звеном общей цепи (системы), от которого зависит исполнение коллективной работы в целом.

### **1.11. Формы подведения результатов**

Контрольные задания, выставки, конкурсы технического творчества, соревнования, фестивали, научно-практические конференции, олимпиады.

## **2. Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы**

### **2.1. Цель образовательной программы**

Развитие инженерного мышления обучающихся, навыков конструирования.

### **2.2. Задачи образовательной программы**

#### **2.2.1. Обучающие**

- ✓ ознакомление с основными принципами механики;
- ✓ ознакомление с основами программирования;

#### **2.2.2. Развивающие**

- ✓ развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- ✓ развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- ✓ развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- ✓ развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

#### **2.2.3. Воспитательные**

Конструкторы позволяют обучающимся:

- ✓ совместно обучаться в рамках одной группы;
- ✓ распределять обязанности в своей группе;
- ✓ проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- ✓ проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- ✓ создавать модели реальных объектов и процессов;
- ✓ видеть реальный результат своей работы.

### 3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

#### 3.1. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «LEGO-MASTERS»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	Опрос
<b>Раздел 2. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ</b>		<b>106</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	
2	Передача вращения	5	1	4	Практические задания, опрос
3	Сложная зубчатая передача	6	1	5	Практические задания, опрос
4	Изменение угла вращения	6	1	5	Практические задания, опрос
5	Использование червячной передачи	8	1	7	Практические задания, опрос
6	Использование поворотных площадок	5	1	4	Практические задания, опрос
7	Зубчатая передача	6	1	5	Практические задания, опрос
8	Угол наклона оси	6	1	5	Практические задания, опрос
9	Свободное изменение угла наклона оси	8	1	7	Практические задания, опрос
10	Шарниры	8	1	7	Практические задания, опрос
11	Передача вращения с помощью резинок	8	1	7	Практические задания, опрос
12	Реечная зубчатая передача	8	1	7	Практические задания, опрос
13	Поворотные механизмы	8	1	7	Практические задания, опрос
14	Механизмы с возвратно-поступательным движением	8	1	7	Практические задания, опрос
15	Способы крепления смартахба	6	1	5	Практические задания, опрос
16	Бросание предметов	6	1	5	Практические задания, опрос
17	Как выполнять несколько дел одновременно	4	1	3	Практические задания, опрос
<b>Раздел 3. РАБОТА НАД ПРОЕКТАМИ</b>		<b>28</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	

18	Просмотр документальных и научных видеороликов.	2	1,5	0,5	Практические задания, опрос
19	Определение темы проекта, постановка цели и задач	2	1	1	Практические задания
20	Разработка чертежа с последующей отрисовкой	2	1	1	Практические задания
21	Создание примерной 3D модели прототипа	2	0,5	1,5	Практические задания
22	Проектирование и создание системы движения робота	2	1	1	Практические задания, опрос
23	Самостоятельная работа над проектом	14	-	14	Практические задания
24	Подготовка к защите проекта	2	-	2	Практические задания
25	Предзащита проекта	2	-	2	Анализ результатов проектной деятельности
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>23</b>	<b>113</b>	

### *Содержание учебного (тематического) плана*

#### **Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.**

##### *Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности*

Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

#### **РАЗДЕЛ 2. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

##### *Тема 2. Передача вращения*

Понятием «передаточное число». Передаточные числа в механических передачах. Увеличение и уменьшение скорости. Увеличение и уменьшение силы. Расчет «передаточного числа». Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

##### *Тема 3. Сложная зубчатая передача.*

Принцип работы сложной зубчатой передачи. Примеры работы сложной зубчатой передачи. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

##### *Тема 4. Изменение угла вращения.*

Понятие конической зубчатой передачи. Виды конической зубчатой передачи. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

##### *Тема 5. Использование червячной передачи*

Червячное колесо. Червячная передача, ее особенность. Коробка передач. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

##### *Тема 6. Использование поворотных площадок*

Знакомство с устройством поворотных площадок. Передаточное число при использовании поворотных площадок. Сборка моделей с использованием поворотных площадок.

##### *Тема 7. Зубчатая передача*

Понятие принципиальной модели. Использование зубчатой передачи в быту. Ведомое/ведущее колесо. Повышающая/понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Подъем предметов»

*Тема 8. Угол наклона оси.*

Модели, в которых необходимы передачи, расположенные под углом. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 9. Свободное изменение угла наклона оси*

Модели, в которых используется изменение угла наклона оси. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 10. Шарниры*

Понятие «шарнир». Использование шарниров в моделях. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 11. Передача вращения с помощью резинок.*

Использование ременной передачи в быту. Ведомое/ведущее колесо. Повышающая/понижающая ременная передача. Прямая/перекрестная ременная передача. Сборка моделей «Хватающие пальцы», «Машущие крылья».

*Тема 12. Реечная зубчатая передача.*

Использование реечной зубчатой передачи в быту. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 13. Поворотные механизмы.*

Использование поворотных механизмов в моделях. Движение вверх-вниз. Движение влево-вправо. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 14. Механизмы с возвратно-поступательным движением.*

Понятие «возвратно-поступательное движение». Модели роботов, в которых используются механизмы с возвратно-поступательным движением. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 15. Способы крепления смартхаба.*

Варианты крепления смартхаба в моделях. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 16. Бросание предметов.*

Устройство конструкции для бросания предметов. Сборка моделей «Бросание предметов с помощью ременной передачи», «Бросание предметов с помощью зубчатой передачи».

*Тема 17. Как выполнять несколько дел одновременно.*

Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задача для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой. Разработка проекта, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.

*Тема 18. Просмотр документальных и научных видеороликов. Дискуссия.*

Просмотр видеороликов, обсуждение проблем современного общества. Конспектирование и зарисовка идей для дальнейшей работы.

*Тема 19. Определение темы проекта, постановка цели и задач.*

Как правильно поставить цель и сформировать задачи. Оценка возможностей, анализ имеющегося оборудования и материалов для работы над проектом.

*Тема 20. Разработка чертежа с последующей отрисовкой.*



Правила разработки чертежа. Отрисовка чертежа на бумаге, примерный эскиз проекта.

*Тема 21. Создание примерной 3D модели прототипа.*

Принципы построения 3D моделей. Создание 3D модели в программе LDD.

*Тема 22. Проектирование и создание системы движения робота*

Что такое система движения? Создание системы движения для робота, чтобы он стал мобильным.

*Тема 23. Самостоятельная работа над проектом.*

Разработка идеи модели на основе комбинирования уже изученных механизмов. Конструирование, программирование модели.

*Тема 24. Подготовка к защите проекта*

Подготовка проекта к демонстрации, написание текста выступления и создание презентации.

*Тема 25. Предзащита проекта.*

Предзащита проекта. Подведение итогов.

### ***3.2. Планируемые результаты***

Метапредметные:

Обучающиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.
- Использовать полученные навыки работы различными инструментами в учебной и повседневной жизни.

Личностные:

Обучающиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержанию доброжелательной обстановки в коллективе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладке и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Предметные:

Обучающиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни.
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение.

- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем.
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью педагога создавать проекты.
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа.
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам.

#### **4. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной образовательной программы «LEGO-MASTERS»**

##### **4.1. Условия реализации программы:**

Занятия проводятся в зоне формирования цифровых и гуманитарных компетенций и помещении для проектной деятельности.

##### ***Материально-техническое обеспечение:***

##### ***Аппаратные средства:***

- ноутбук, 12 шт.;
- сеть Интернет;
- мультимедиа проектор, 1 шт.
- мультимедийная установка, 1 шт.

##### ***Конструкторы:***

- конструктор LEGO WeDo, 10 шт.

##### ***Информационное обеспечение:***

Prorobot.ru

***Кадровое обеспечение:*** педагог дополнительного образования высшей категории Лысова Ирина Геннадьевна, образование высшее (НТГСПА), победитель Областного фестиваля детского технического творчества «ТЕХНОFEST» (г. Екатеринбург, 2020), победитель и призер Областных робототехнических соревнований в номинации «Творческая категория».

##### ***Методические материалы:***

Наборы LEGO WeDo могут с успехом применяться для занятий начальной школы, поскольку предоставляют большой выбор методов работы с обучающимися. Простые механизмы, созданные из данного конструктора, могут стать наглядным пособием при решении разнообразных задач. Занятия проводятся по определенной тематике, при этом конструируется робот или система, заявленная в данной теме. Обучающиеся работают самостоятельно либо по инструкциям, создавая из отдельных деталей модель.

##### **4.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

- Проведение промежуточных мини-соревнований по темам и направлениям конструирования.
- Выполнение проектных работ.
- Проведение контрольных зачётов по итогам обучения.
- Участие в выставках творческих достижений, конкурсах, фестивалях.

## 5. Список литературы

### *Для педагога*

1. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.: ил.
2. Т. В. Безбородова «Первые шаги в геометрии», - М.:«Просвещение», 2009.
3. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 2008. –150 стр.
5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 2008. - 46 с.
6. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. –СПб, 2001, - 59 с.
7. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 2015. – 39 pag.
8. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher’s Guide. – LEGO Group, 2015. – 143 pag.
9. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 2015.- 23 pag.
10. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher’s Guide. – LEGO Group, 2012. - 23 pag.
11. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
12. [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int).
13. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
14. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
15. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

### *Для обучающихся и родителей*

1. Робототехника для детей и родителей. 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.

**Рабочая программа модуля  
«LEGO-MASTERS»  
Учебно-тематический план**

Задачи данного курса:

- 1) Познакомить обучающихся с конструктором Lego WeDo.
- 2) Овладеть комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (включение механических передач/механизмов в робототехническую конструкцию).
- 3) Углубить знания в современной тенденции развития олимпиадной робототехники.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	Опрос
<b>Раздел 2. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ</b>		<b>106</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	
2	Передача вращения	5	1	4	Практические задания, опрос
3	Сложная зубчатая передача	6	1	5	Практические задания, опрос
4	Изменение угла вращения	6	1	5	Практические задания, опрос
5	Использование червячной передачи	8	1	7	Практические задания, опрос
6	Использование поворотных площадок	5	1	4	Практические задания, опрос
7	Зубчатая передача	6	1	5	Практические задания, опрос
8	Угол наклона оси	6	1	5	Практические задания, опрос
9	Свободное изменение угла наклона оси	8	1	7	Практические задания, опрос
10	Шарниры	8	1	7	Практические задания, опрос
11	Передача вращения с помощью резинок	8	1	7	Практические задания, опрос
12	Реечная зубчатая передача	8	1	7	Практические задания, опрос
13	Поворотные механизмы	8	1	7	Практические задания, опрос
14	Механизмы с возвратно-поступательным движением	8	1	7	Практические задания, опрос
15	Способы крепления смартхаба	6	1	5	Практические задания, опрос
16	Бросание предметов	6	1	5	Практические задания, опрос
17	Как выполнять несколько дел одновременно	4	1	3	Практические задания, опрос
<b>Раздел 3. РАБОТА НАД ПРОЕКТАМИ</b>		<b>28</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	

18	Просмотр документальных и научных видеороликов.	2	1,5	0,5	Практические задания, опрос
19	Определение темы проекта, постановка цели и задач	2	1	1	Практические задания
20	Разработка чертежа с последующей отрисовкой	2	1	1	Практические задания
21	Создание примерной 3D модели прототипа	2	0,5	1,5	Практические задания
22	Проектирование и создание системы движения робота	2	1	1	Практические задания, опрос
23	Самостоятельная работа над проектом	14	-	14	Практические задания
24	Подготовка к защите проекта	2	-	2	Практические задания
25	Предзащита проекта	2	-	2	Анализ результатов проектной деятельности
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>23</b>	<b>113</b>	

### *Содержание учебного (тематического) плана*

#### **Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.**

*Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности*

Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

#### **РАЗДЕЛ 2. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

*Тема 2. Передача вращения*

Понятием «передаточное число». Передаточные числа в механических передачах. Увеличение и уменьшение скорости. Увеличение и уменьшение силы. Расчет «передаточного числа». Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 3. Сложная зубчатая передача.*

Принцип работы сложной зубчатой передачи. Примеры работы сложной зубчатой передачи. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 4. Изменение угла вращения.*

Понятие конической зубчатой передачи. Виды конической зубчатой передачи. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 5. Использование червячной передачи*

Червячное колесо. Червячная передача, ее особенность. Коробка передач. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 6. Использование поворотных площадок*

Знакомство с устройством поворотных площадок. Передаточное число при использовании поворотных площадок. Сборка моделей с использованием поворотных площадок.

*Тема 7. Зубчатая передача*

Понятие принципиальной модели. Использование зубчатой передачи в быту. Ведомое/ведущее колесо. Повышающая/понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Подъем предметов»

*Тема 8. Угол наклона оси.*

Модели, в которых необходимы передачи, расположенные под углом. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 9. Свободное изменение угла наклона оси*

Модели, в которых используется изменение угла наклона оси. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 10. Шарниры*

Понятие «шарнир». Использование шарниров в моделях. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 11. Передача вращения с помощью резинок.*

Использование ременной передачи в быту. Ведомое/ведущее колесо. Повышающая/понижающая ременная передача. Прямая/перекрестная ременная передача. Сборка моделей «Хватающие пальцы», «Машущие крылья».

*Тема 12. Реечная зубчатая передача.*

Использование реечной зубчатой передачи в быту. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 13. Поворотные механизмы.*

Использование поворотных механизмов в моделях. Движение вверх-вниз. Движение влево-вправо. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 14. Механизмы с возвратно-поступательным движением.*

Понятие «возвратно-поступательное движение». Модели роботов, в которых используются механизмы с возвратно-поступательным движением. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 15. Способы крепления смартхаба.*

Варианты крепления смартхаба в моделях. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

*Тема 16. Бросание предметов.*

Устройство конструкции для бросания предметов. Сборка моделей «Бросание предметов с помощью ременной передачи», «Бросание предметов с помощью зубчатой передачи».

*Тема 17. Как выполнять несколько дел одновременно.*

Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задача для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой. Разработка проекта, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.

*Тема 18. Просмотр документальных и научных видеороликов. Дискуссия.*

Просмотр видеороликов, обсуждение проблем современного общества. Конспектирование и зарисовка идей для дальнейшей работы.

*Тема 19. Определение темы проекта, постановка цели и задач.*

Как правильно поставить цель и сформулировать задачи. Оценка возможностей, анализ имеющегося оборудования и материалов для работы над проектом.

*Тема 20. Разработка чертежа с последующей отрисовкой.*

Правила разработки чертежа. Отрисовка чертежа на бумаге, примерный эскиз проекта.

*Тема 21. Создание примерной 3D модели прототипа.*

Принципы построения 3D моделей. Создание 3D модели в программе LDD.

*Тема 22. Проектирование и создание системы движения робота*

Что такое система движения? Создание системы движения для робота, чтобы он стал мобильным.

*Тема 23. Самостоятельная работа над проектом.*

Разработка идеи модели на основе комбинирования уже изученных механизмов. Конструирование, программирование модели.

*Тема 24. Подготовка к защите проекта*

Подготовка проекта к демонстрации, написание текста выступления и создание презентации.

*Тема 25. Предзащита проекта.*

Предзащита проекта. Подведение итогов.