


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 шагать 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 сконструированные 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	
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.		2	2		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	Опрос
Раздел 2. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ		106	16	90	
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 смартахаба	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
Раздел 3. РАБОТА НАД ПРОЕКТАМИ		28	5	23	

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
	ИТОГО	136	23	113	

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.
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
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	
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.		2	2		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	Опрос
Раздел 2. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ		106	16	90	
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 смартахаба	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
Раздел 3. РАБОТА НАД ПРОЕКТАМИ		28	5	23	

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
	ИТОГО	136	23	113	

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.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575811

Владелец Артюгин Денис Евгеньевич

Действителен с 16.03.2021 по 16.03.2022