Министерство образования Свердловской области
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ № 180 «ПОЛИФОРУМ»**

620073, г. Екатеринбург, Крестинского, 43 тел. (факс): 8(343) 218-48-58, email: licey180@eduekb.ru

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета протокол №1 от 31.08.2026

Утверждено
приказом директора МАОУ лицей №180 № 500 от 31.08.2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЛЕГО-МАСТЕР»

для детей 8-9 лет

Направленность программы: **техническая**

Срок реализации: **2 года**

Разработчик: Конькова Ирина Валерьевна,
педагог дополнительного образования

Екатеринбург
2026 год

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Лего-мастер» разработана для системы дополнительного образования лицея и направлена на формирование у обучающихся интереса к техническому творчеству.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации",
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 июня 2026 г. № 19 "Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи",
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении информации (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»,
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г., утверждённой распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Приказ Минобрнауки России о 23.08.2017 г. №186 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 № МР-81/02вц «О направлении методических рекомендаций» вместе с «Методическими рекомендациями для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме»;
- Положение о реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в МАОУ лицей №180.

Дети младшего школьного возраста по своей природе являются творцами, создателями, делают множество открытий. Они любят **конструировать**, и эта деятельность приносит им радость и удовольствие. Также в этом возрасте ребята активно познают социальный мир, учатся общаться, договариваться. И именно во время интересной, совместной деятельности можно развивать творческие способности, навыки общения и взаимодействия.

Именно поэтому, программа «Лего-мастер» не дань моде, а действительно требование времени. Она широко использует трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребенка.

Из названия можно сделать два вывода:

- программа основана на конструкторах хорошо известной фирмы – LEGO, что дает основание предполагать, что занятия «Лего-мастера» будут пользоваться огромной популярностью у детей;
- программа охватывает такие школьные дисциплины как технология (конструирование), физика (основы механики), математика (моделирование) и информатика (абстракция, логика).

В основу программы «Лего-мастера» вошли основы черчения, понятия о прочности и жесткости конструкции, знание некоторого набора простейших механизмов и принципов их работы, основы физики, элементы математической логики, основы автоматического управления и многое, многое другое. Это дает детям возможность применять знания, полученные ими на уроках математики или физики, на практике. Например, изучив на уроках физики основы механики, и применив их на практике при конструировании какого-либо механизма, ребенок гораздо лучше поймет и усвоит материал, чем только при его теоретическом изучении. На занятиях «Лего-мастера» у него есть реальная возможность "пощупать" физический закон руками.

Структурированный процесс обучения по программе состоит из 4 фаз:

Фаза Соединения: дети лучше учатся, если могут соединить новые события с существующим «банком знаний».

Фаза Конструкции: создание вещей в реальном мире.

Фаза Рассмотрения (анализа): анализируют свои действия, результаты и то, что они чувствуют.

Фаза Продолжения: естественное стремление знать больше.

Цель программы «Лего-конструирование» - создать условия для комплексного развития детей в ходе совместного конструирования с использованием материала LEGO.

Для реализации данной цели выделены следующие **задачи**:

- развитие творческих способностей;
- формирование пространственного мышления;
- развитие операций логического мышления: анализа, синтеза;
- стимулирование воображения, фантазии и творческой инициативы;
- формирование навыков общения и совместной деятельности;
- развитие мелкой моторики.

Данная программа построена на **принципах**:

- системности;
- связи теоретического материала с практической деятельностью;
- доступности понимания детей и подростков в соответствии с их возрастными особенностями;
- наглядности;
- гуманизации.

Сроки реализации программы: 2 года обучения. Программа первого года обучения рассчитана на детей 7-8 лет. Режим занятий: 4 часа в неделю - 2 раза в неделю по 2 академических часа. Программа второго года обучения рассчитана на детей 8-9 лет. Режим занятий: 4 часа в неделю - 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность занятий 40 минут с 10

минутным перерывом. Занятия проводятся с группой в 10-15 человек. Программа рассчитана на 264 часа учебного времени, по 132 часа в каждом учебном году. Весь программный материал делится на 66 занятий на каждый год обучения.

Содержательным аспектом программы являются основы механики и конструирования, рассчитанные на обучающихся 1 – 2 классов. Это как раз тот возраст, когда ребят можно очень быстро заинтересовать чем-либо новым.

Наборы для конструирования зачаровывают обучающихся, в следствие чего программный материал усваивается довольно легко и быстро.

Реализация программы основана на трех наборах LEGO:

1. простые машины и механизмы;
2. управляемые машины;
3. производство.

С помощью этих наборов изучаются основы конструирования и работа простых механизмов, которым посвящено около 60% времени. В наборе «Простые механизмы» рассматриваются рычаги, блоки, ременные и зубчатые передачи. Кроме того, большое внимание уделяется таким их подвидам как червячная, реечная и цепная передачи. Кульминацией этого можно считать изучение эксцентриков и дифференциала! Надо заметить, что все это ученики изучают на примерах конкретных машин. На занятиях «Лего-мастера» ребята узнают, почему слетает цепь у велосипеда, как поворачивает папина машина и работает подъемный кран.

Планируемые результаты дополнительной общеобразовательной программы и способы их определения

Личностными результатами изучения курса «Лего-мастер» является формирование:

- самостоятельность и инициативность;
- ответственность, дисциплинированность и аккуратность в работе;
- сотрудничество и коммуникативные навыки.

Метапредметными результатами изучения курса «Лего-мастер» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- *умение работать с информацией:* навыки чтения схем, чертежей, пошаговых инструкций;
- *развитие мышления:* пространственное, логическое мышление, аналитическое и конструктивное мышление при сборке моделей;
- *исследовательские навыки:* учится экспериментировать с деталями конструктора, сравнивать различные конструкции по прочности и функционалу;
- *творческий подход:* развивается воображение, фантазия.

Регулятивные УУД:

- *целеполагание и планирование*: учатся принимать учебную задачу, ставить цель, планировать этапы создания модели от замысла до результата.
- *самоконтроль и коррекция*: умение контролировать процесс работы, находить и исправлять ошибки;

- *самооценка:* способность объективно оценить свою работу и результаты труда товарищей.

Коммуникативные УУД:

- *работа в команде*: учатся договариваться, распределять роли и обязанности при групповой работе;
- *навыки общения:* умение слушать собеседника, аргументировано высказывать свою точку зрения и обсуждать процесс конструирования*;*
- *взаимопомощь:* готовность оказывать помощь товарищу в решении сложной задачи.

Предметными результатами 1-ого года обучения являются (приложение1):

- знание основных названий деталей, элементов конструктора, способов их соединения (подвижных, неподвижных);
- умение читать простые пошаговые схемы и технологические карты сборки;
- знание базовых принципов симметрии, прочности и устойчивости конструкции;
- навыки сборки простейших статических и динамических моделей по образцу, условию и по замыслу;
- понимание понятий: ось, втулка, шестеренка (ведомая, ведущая);
- знание видов простых механических передач (зубчатая, ременная, коническая);
- умение собирать механизмы, механические передачи.

Предметными результатами 2-ого года обучения являются (приложение2):

- уверенное владение приемами технического конструирования повышенной сложности (многодетальные, сборные и комбинированные конструкции);
- понимание принципов работы различных видов механических передач и пневматических исполнительных механизмов, умение их комбинировать;
- навыки коллективного проектирования: создание масштабных макетов, распределение ролей в команде;
- умение проводить элементарное тестирование модели на прочность, функциональность и вносить необходимые конструктивные улучшения.

Система оценки достижения планируемых результатов предполагает комплексный уровневый подход к оценке результатов обучения.

Объектом оценки предметных результатов служит способность первоклассников решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи. Необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень интерпретируется как исполнение ребенком требований Стандарта и, соответственно, как безусловный учебный успех ребенка. Качественная оценка индивидуальных образовательных

достижений ведется «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение.

Текущий контроль осуществляется в наглядной форме. Работы для текущего контроля состоят из ежедневных заданий заданий, с помощью которых осуществляется проверка одного определенного умения.

Основанием для оценивания знаний обучаемых служат результаты наблюдений учителя за повседневной работой обучающихся, осуществляется качественное оценивание результатов освоения программы (в условиях безотметочного обучения).

Результативность реализации программы отслеживается через защиту проектов, проводимую в различных формах:

- выставки работ;
- конкурс поделок;
- презентация творческих работ;
- демонстрация моделей.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы

Формами контроля деятельности по данной программе является участие детей в проектной деятельности и организации выставок творческих работ обучающихся.

Ожидаемые результаты

1-ого года обучения:

- назвать детали, различать подвижные/неподвижные соединения;
- следовать пошаговым инструкциям, исправлять ошибки по схеме;
-строить симметричные конструкции, использовать приёмы усиления прочности и проводить тесты на устойчивость конструкции;
- выполнять задания по образцу, по условию, по собственному замыслу;
-подбирать детали, определять порядок действий, рационально использовать материалы;
- распределять роли, согласовывать действия, взаимопомощь;
-модифицировать конструкцию, улучшать функциональность/устойчивость, объяснять изменения.

2 года обучения :

- знают приемы конструирования повышенной сложности (многодетальные, сборные, комбинированные) и применяют эти ЗУН в своих учебных задачах;
- используют механические передачи и пневматические механизмы в конструировании под любые условия, умеют их комбинировать;
- умеют коллективно проектировать масштабные макеты, распределять роли в группе;
- умеют тестировать модель на прочность, функциональность и проводить конструктивные улучшения модели.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

	Наименование темы	Общее	в том числе

№		количество часов	теория	практика
1. Основы построения конструкций (20ч)				
1	Вводное занятие. Знакомство с набором ЛЕГО 9689. Инструктаж по ТБ. Выкладка и раскладка деталей.	2	1	1
2	Возможные варианты крепления деталей. Крепление деталей в разных плоскостях.	2	1	1
3	Построить дом для Димы и Кати.	2		2
4	Конструкция. Элемент конструкции. Опорный элемент.	2	1	1
5	Стягивающий элемент. Сборка нескольких вариантов конструкций	2	1	1
6	Нагрузка. Жесткость конструкции. Сборка несколько вариантов конструкций. Эксперименты с воздействием нагрузки	2		2
7	Пространственные конструкции. Баланс конструкции. Устойчивость конструкции. Примеры.	2		2
8	Конструирование навеса для Кати и Димы. Испытание собранной модели на устойчивость и баланс.	2		2
9	Жесткость пространственных конструкций. Сжатие и растяжение пространственных конструкций.	2	1	1
10	Сборка строительных лесов для Кати и Димы. Применение стягивающих элементов. Испытания жесткости конструкции.	2		2
2. Простые механизмы и их применение (84 ч)				
11	Рычаг I рода. Примеры рычагов I рода. Разработка конструкции качелей.	2	1	1
12	Сборка качелей для Кати и Димы. «Золотое правило механики (рычага)».	2		2
13	Сборка моделей: плоскогубцы, клещи, ножницы Сборка катапульты	2		2
14	Рычаг II рода. Примеры рычага II рода. Разработка модели. «Тачка»	2	1	1
15	Рычаг III рода. Примеры рычага III рода. Разработка модели. «Пинцет»	2	1	1
16	Составные рычаги. Примеры составных рычагов. Кусачки для маникюра.	2	1	1

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
17	Подъемный рычажный механизм.	2		2
18	Механический молоток на основе рычажного механизма.	2		2
19	Применение различных механизмов на основе рычагов в Лего-Городе.	2		2
20	Конструирование и презентация собственной модели.	2		2
21	Колесо и ось.	2		2
22	Типы колес, типы осей, разные типы колесных пар.	2	1	1
23	Наклонная плоскость. Изменение усилия при изменении угла наклона.	2	1	1
24	Модель наклонной плоскости.	2		2
25	Несущая рама, сочетание рамы оси и колес.	2	1	2
26	Сборка и испытание на наклонной плоскости широкой рамы. Сборка и испытание средней и узкой рам. Испытание различных типов осей и колес.	2		2
27	Сборка и испытание на наклонной плоскости широкой рамы, средней и узкой рам. Испытание различных типов осей и колес.	2		2
28	Груз, противовес, центр тяжести, устойчивость модели при движении.	2		2
29	Сборка тележки для Кати и Димы. Испытание ее на наклонной плоскости с различным расположением груза.	2		2
30	Разработка двухъярусной конструкции тележки для Кати и Димы. Сборка устойчивой конструкции, не подверженной растяжению и сжатию.	2		2
31	Удержание модели на наклонной плоскости. Храповый механизм.	2		2
32	Установка храпового механизма	2		2
33	Модель тележки для Кати с поворотной осью.	2		2

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
34	Модель транспортерной ленты для перемещения грузов от Димы к Кате.	2		2
35	Маятник. Примеры механизмов с использованием маятника. Потенциальная энергия. Уравновешенная сила. Неуравновешенная сила.	2		2
36	Разработка и сборка модели качелей для Кати и Димы.	2		2
37	Установка сконструированных качелей на тележку. Установка храпового механизма (получение неуравновешенной силы)	2		2
38	Блоки, шкивы. Ведомый и ведущий шкивы, понижение, повышение.	2	1	1
39	Практическая работа.	2		2
40	Лебедка с храповым механизмом.	2		2
41	Подъемный механизм с подвижным и не подвижным блоком. Кран.	2		2
42	Подъемник с не подвижным и подвижным блоком.	2		2
43	Шестерни. Зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи, повышающие и понижающие передачи.	2	1	1
44	Модели зубчатых передач. Повышающие и понижающие зубчатые передачи, с изменением направления и угла вращения.	2		2
45	Практическая работа	2		2
46	Ручная дрель. Примеры. Сборка и испытание.	2		2
47	Сверлильный станок. Сборка и испытание.	2		2
48	Конструирование ручного блендера	2		2
49	Карусель для Кати и Димы. Сборка и испытание	2		2
50	Конструирование тележки для Кати и Димы (чтобы при качении она работала как карусель)	2		2

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
51	Кривошипно-шатунный механизм. Примеры.	2	1	1
52	Модель поршня. Примеры	2		2
3. Ременные и зубчатые передачи (32ч)				
53	Ременные передачи. Изменение направления и угла вращения. Примеры.	2	1	1
54	Практическая работа. Инструкция D для набора 9689	2		2
55	Конструирование карусели для Кати и Димы с применением зубчатой и ременной передачи.	2		2
56	Творческое задание. Разработка механизма работающий от энергии ветра или воды.	2		2
57	Механизмы. Реечная передача. Примеры.	2	1	1
58	Подъемник с реечным механизмом.	2		2
59	Рулевой реечный механизм.	2		2
60	Творческое задание. Применение реечного механизма для Лего-Города	2		2
61	Механизмы. Кулачковый механизм. Примеры. Механический молот. Шарманка.	2	1	1
62	Творческое задание. Применение кулачкового механизма для Лего-Города.	2		2
63	Сложные механизмы. Примеры. Нефтяная качалка. Швейная машина.	2	1	1
64	Рулевой реечный механизм с поворотными рычагами.	2		2
65	Лего-мастерская	2		2
66	Презентация проектов	2		2
	Итого:	**132**	**19**	**113**

Второй год обучения

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
1. Механизмы и конструкции (42ч)				
1	Вводное занятие. Знакомство с набором ЛЕГО 9686. Инструктаж по ТБ. Выкладка и раскладка деталей.	2	1	1
2	Жесткие и нежесткие конструкции Модель робота с жесткими и нежесткими частями.	2	1	1
3	Рычаг I, II, III вида. Примеры рычагов. Соревнования катапульт на дальность.	2	1	1
4	Простые механизмы. Колесо и ось. Кардан. Разные типы колесных пар, рулевая рейка, карданная передача.	2		2
5	Блоки, шкивы, ременные передачи. Ведомый и ведущий шкивы, понижение, повышение, изменение направления и угла вращения.	2	1	1
6	Повышающие, понижающие, с изменением направления и угла вращения ременные передачи, неподвижный и подвижный блок.	2		2
7	Простые механизмы. Наклонная плоскость. Модель наклонной плоскости. Изменение усилия при изменении угла наклона	2		2
8	Лего-город. Планировка и расположение улиц. Строительство Лего-города на тренировочном полигоне.	2		2
9	Творческие задания: «Дом для Лего-города»; «Транспорт для Лего-города»	2		2
10	Защита творческих проектов	2		2
11	Механизмы. Шестерни. Зубчатые передачи. Дифференциал. Модели зубчатых передач.	2		2
12	Кулачковый механизм. Модель «Балерина»	2		2
13	Модель «Механический молоток». Модель «Карусель»	2		2
14	Конструкции. Конические зубчатые передачи, повышающие передачи, шкивы. Модель «Уборочная машина».	2	1	1
15	Конструкции. Шестерни, маятник, храповой механизм с собачкой, энергия гравитации (силы тяжести).	2		2
16	Модель «Качели на колесах». Модель «Кран». Модель «Кран на поворотной платформе»	2		2
17	Конструкции. Свободное качение, градуировка шкал, считывание показаний. Модель «Тележка с одометром».	2		2

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
18	Конструкции. Передаточное отношение, понижающая передача, градуировка шкал, считывание показаний.	2	1	1
19	Модель «Измерительная тележка (курвиметр)». Измерение длины железной дороги в Лего-городе.	2		2
20	Рычажные системы, более точная градуировка шкал. Модель «Почтовые весы»	2		2
21	Управляющие устройства с обратной связью, наиболее точное измерение. Модель «Таймер»	2		2
2. Энергия (16ч)				2
22	Энергия ветра. Конструкция, оси, масса конструкции, парус, форма паруса, форма лопасти, площадь лопасти, площадь скольжения. Модель «Буер (сухопутная яхта)»	2	1	1
23	Модель «Ветряк». Модель «Сани под парусом» . Испытания моделей	2		2
24	Кинетическая энергия. Маховик как аккумулятор энергии, повышающая передача. Модель «Инерционная машина»	2	1	1
25	Творческий проект: «Моя гоночная машина с инерционным механизмом». Проведение соревнований между моделями.	2		2
26	Конструкции с двигателями. Повышающая и понижающая передачи, масса конструкции, тип привода, центр тяжести.	2		2
27	Модель «Формула-1». Модель «Тягач». Модель «Муравей»	2		2
28	Разработка и подготовка моделей к соревнованиям по номинациям: «Формула-1», « Суммо», «Муравей».	2		2
29	Соревнования моделей «Формула-1». Соревнования моделей «Суммо». Соревнования моделей «Тягач»	2		2
3. Пневматика (50ч)				
30	Вводный урок. Знакомство с набором ЛЕГО 9641. Инструктаж по ТБ. Выкладка и раскладка деталей	2	1	1
31	Пневматика. Воздух, газы, площадь, свойства сжатых газов, силы, пневматические устройства. Пневматический насос, пневматический цилиндр.	2	1	1
32	Пневмопереключатель, баллон, трубки, тройники. Примеры простых пневматических схем.	2		2
33	Манометр, измерение величины давления, баллон-накопитель сжатого воздуха, предельное давление. Устройство для перемещения груза с помощью воздушной струи.	2	1	1

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
34	Рычажный подъемник. Рычаг I, II, III рода, рама, оси, рабочий цилиндр, пневмовыключатель. Модель Рычажный подъемник. Конкурс на самый мощный подъемник	2	1	1
35	Творческая мастерская. Применение пневматической схемы к ранее изученным моделям (пневматический молот, пневматическая катапульта, пневматические ножницы).	2		2
36-37	Лего-город. Применение пневмоцилиндра в Лего-городе. Творческая мастерская «Пневмошлагбаум для Лего-города»	4		4
38	Творческая мастерская «Пневмотический привод перевода стрелок для железной дороги». Защита творческих проектов	2		2
39	Применение пневмоцилиндра в механизмах машин. Шестерни. Зубчатые передачи. Пневмоцилиндр. Пневмовыключатель.	2		2
40	Модель «Самосвал». Разработка, сборка, испытание модели	2		2
41	Модель «Грейдер». Разработка, сборка, испытание модели	2		2
42	Модель «Экскаватор XIX века». Разработка, сборка, испытание модели	2		2
43	Технологическое исследование «Разработка механизма поворотной платформы»	2	1	1
44	Творческая мастерская «Модернизация экскаватора XIX века с помощью пневматических устройств».	2		2
45	Пневматический захват. Зависимость силы сжатия от величины давления в пневматической системе.	2	1	1
46	Модель «Пневматический захват»	2		2
47	Модель «Штамповочный пресс». Испытания модели «Штамповочный пресс». Модернизация модели «Штамповочный пресс».	2		2
48	Рычажный механизм, рычаг I, II, III рода, сила сжатия, работа пневмоцилиндров в паре с пневмопереключателями.	2		2
49	Модель «Манипулятор Рука». Испытания модели «Манипулятор Рука». Модернизация модели «Манипулятор Рука».	2		2
50	Творческий проект «Динозавр». Разработка конструкции, составление схемы. Сборка модели, испытания.	2		2
51	Творческий проект «Крокодил». Разработка конструкции, составление схемы. Сборка модели, испытания.	2		2

№	Наименование темы	Общее количество часов	в том числе	
			теория	практика
52	Творческий проект «Пугало». Разработка конструкции, составление схемы. Сборка модели, испытания.	2		2
53-54	Творческий проект «Разводной мост» для Лего-города. Разработка конструкции, составление схемы. Сборка модели, испытания.	4		4
4. Передаточные механизмы (28ч)				
55	Рычажные механизмы в сочетании с кривошипно-шатунным механизмом. Модели Конические зубчатые передачи. Модель «Паук».	2	1	1
56	Вес модели центр тяжести, повышающая, понижающая передачи. Конкурс: «Самый быстрый паук».	2		2
57	Модель «Моя механическая собака». Разработка конструкции, составление схемы. Сборка и испытание модели.	2		2
58	Конкурс: Самая быстрая собака. Конкурс: Моя собака умеет вилять хвостом.			2
59	Творческое задание: Модернизировать пневматическую модель «Крокодил» и заставить ее двигаться. Сборка и испытание модели.	2		2
60	Творческое задание: Модернизировать пневматическую модель «Динозавр» и заставить ее двигаться. Сборка и испытание модели.	2		2
61	Механические устройства с обратной связью. Модель, двигающаяся с перерывом Модель, движущаяся по периметру стола. Модель с реверсом.	2		2
62	**Передаточное число.** Ведущая, ведомая шестерня. Повышающий ряд шестерен, понижающий ряд шестерен. Система выбора и переключения между шестернями.	2	1	1
63	Модель КПП. Разработать модель с КПП Защита собранных моделей.	2		2
64	Фрикционная передача. Собрать модель фрикционной передачи.	2	1	1
65	Проект на свободную тему. Разработка, сборка модели.	2		2
66	Защита проекта. Презентация моделей	2		2
	Итого:	**132**	**17**	**115**

Форма аттестации не предусматривается. После освоения программы документ об образовании не выдается

III. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Первый год обучения

Основы построения конструкций

Введение в предмет «Лего-конструирование». Ознакомление с конструктором «Простые механизмы». Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Проверочная работа по теме «Конструкция» Свободный урок по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Простые механизмы и их применение

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги».

Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Проверочная работа по теме «Простые механизмы». Свободный урок по теме «Простые механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Ременные и зубчатые передачи

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.

Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача. Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи». Свободный урок по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Второй год обучения

Механизмы и конструкции

Понятия кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма. Механизмы на основе эксцентриков. Свободный урок по теме «Эксцентрики». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Энергия

Понятие об энергии и ее формах. Примеры. Экономия энергии. Построение конструкций на тему «Энергия». Преобразование и накопление энергии. Построение сложных моделей по теме «Энергия». Творческое занятие по разделу «Простые механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Пневматика

Пневматика. Воздух, газы, площадь, свойства сжатых газов, силы, пневматические устройства. Пневматический насос, пневматический цилиндр. Пневмопереключатель, баллон, трубки, тройники. Примеры простых пневматических схем. Манометр, измерение величины давления, баллон-накопитель сжатого воздуха, предельное давление. Устройство для перемещения груза с помощью воздушной струи. Творческая мастерская. Применение пневматической схемы к ранее изученным моделям (пневматический молот, пневматическая катапульта, пневматические ножницы).

Передаточные механизмы

Передаточные механизмы. Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. Построение передаточных механизмов на основе различных видов ременных передач. Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Свободный урок по теме «Передаточные механизмы». Самостоятельная творческая работа учащихся. Рычажные механизмы в сочетании с кривошипно-шатунным механизмом.

Модели

Конические зубчатые передачи. Вес модели центр тяжести, повышающая, понижающая передачи. Механические устройства с обратной связью. Модель, двигающаяся с перерывом

Модель, движущаяся по периметру стола. Модель с реверсом. Передаточное число. Ведущая, ведомая шестерня. Повышающий ряд шестерен, понижающий ряд шестерен. Система выбора и переключения между шестернями. Модель КПП. Разработать модель с КТП.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Лего-мастер» обучающиеся должны:

Знать:

- простейшие основы механики
- виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций
- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

Уметь:

- 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;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из результатов занятий по данной программе является участие обучающихся в различных в конкурсах и олимпиадах по робототехнике, представление результатов технического творчества на различных уровнях.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Литература

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук В.Н. Халамова. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
2. Зайцева Н.Н., Зубова Т.А., Копытова О.Г., Подкорытова С.Ю., под рук В.Н. Халамова Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие .
3. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный http://robotics.ru/.— Загл. с экрана.
4. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
5. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие
6. ПервоРобот LEGO® WeDoTM - книга для учителя [Электронный ресурс]. Статья ««Школа» Лего-роботов» / / Автор: Александр Попов.

Учебно-методическое обеспечение.

1. Книга для учителя ЛЕГО, 2009686. (CD-диск).
2. Книга для учителя ЛЕГО, 2009641. (CD-диск).

Учебно-методическая литература

1. Книга для учителя ЛЕГО, 2009686. (CD-диск).
2. Книга для учителя ЛЕГО, 2009641. (CD-диск).

Оборудование

- Компьютер.
- Мультимедийный проектор.
- Интерактивная доска
- Магнитная доска.

- Наборы конструкторов ЛЕГО 9686.
- Наборы инструкций ЛЕГО 9686.
- Наборы конструкторов ЛЕГО 9641.
- Наборы инструкций ЛЕГО 9641.

Приложение 1

Оценочный лист для входной и итоговой диагностики предметных результатов по программе «ЛегоМастер» (1-ый год обучения)

Группа _____ год
Сроки проведения (входная-сентябрь) и (итоговая-май)
Оценка 0–3 — баллы проставляются отдельно по каждому критерию.
Сумма баллов — сумма всех 7 показателей (максимум 21 балл).
Уровень освоения: 19–21 — высокий; 13–18 — средний; 7–12 — низкий; 0–6 — не сформирован.
Ф.И.О. педагога _____

Критерии оценки

Показатель	Диагностическое задание (входная диагностика)	Критерии оценки (0–3 балла)	Результат (входная)	Диагностическое задание (итоговая диагностика)	Критерии оценки (0–3 балла)	Результат (итоговая)	Комментарий педагога
Знание основных названий деталей, элементов конструктора, способов их соединения (подвижных, неподвижных)	Назвать не менее 10 деталей (пластина, балка, штифт, ось, втулка и др.). Показать на образце подвижное и неподвижное соединение	0 — знает ≤3 деталей, не различает типы соединений; 1 — знает 4–7 деталей, путает типы соединений; 2 — знает 8–9 деталей, различает типы с подсказкой; 3 — знает ≥10 деталей, уверенно различает и показывает типы соединений		Назвать и отобрать из смешанного набора 12–15 деталей по заданию педагога. Собрать фрагмент конструкции с чередованием подвижных и неподвижных соединений	Те же критерии, но с повышенным объёмом: 0 — ≤4 деталей и не справляется с соединениями; 1 — 5–8 деталей, соединения с ошибками; 2 — 9–11 деталей, соединения в основном верно; 3 — ≥12 деталей, все соединения верные		

Умение читать простые пошаговые схемы и технологически е карты сборки	Собрать простую модель (3–5 шагов) строго по схеме без устной инструкции педагога	0 — не понимает условные обозначения, не может соотнести деталь со схемой; 1 — понимает отдельные символы, собирает с ошибками; 2 — в основном следует схеме, 1–2 ошибки; 3 — собирает полностью по схеме, без ошибок		Собрать модель средней сложности (6–8 шагов) по схеме. При ошибке — самостоятельно найти и исправить её по схеме	0 — не может следовать схеме; 1 — следует частично, много ошибок, не исправляет; 2 — следует схеме, 1 ошибка, исправляет с минимальной подсказкой; 3 — следует схеме полностью, самостоятельн о исправляет ошибки		
Знание базовых принципов симметрии, прочности и устойчивости конструкции	Построить симметричную конструкцию по образцу; объяснить, почему она устойчива; добавить элементы для повышения прочности	0 — нет симметрии, конструкция неустойчива, пояснений нет; 1 — частичная симметрия, конструкция падает, пояснений почти нет; 2 — симметрия в основном соблюдена, конструкция устойчива,		Построить симметричную модель по замыслу (не по образцу). Провести «тест на устойчивость»: лёгкий толчок не должен приводить к падению. Объяснить, какие приёмы использованы для прочности и симметрии	0 — нет симметрии и устойчивости, пояснений нет; 1 — симметрия и устойчивость частичные, пояснения слабые; 2 — симметрия и устойчивость в основном достигнуты, пояснения достаточные; 3 — симметрия		

		пояснения фрагментарные; 3 — полная симметрия, конструкция устойчива, грамотно названы приёмы усиления			и устойчивость реализованы, пояснения чёткие, названы конкретные приёмы		
Навыки сборки простейших статических и динамических моделей по образцу, условию и по замыслу	Собрать статическую модель по образцу (3–4 детали) и динамическую по условию (например, «чтобы створка открывалась»). Сделать простую модель по собственному замыслу (3–5 деталей)	0 — не справляется ни с одним типом; 1 — справляется только со статической по образцу; 2 — справляется со статической и динамической, замысел очень простой; 3 — успешно выполняет все три типа заданий		Собрать статическую модель по образцу средней сложности, динамическую по условию с заданным диапазоном движения, модель по замыслу (8–12 деталей), кратко обосновав назначение	0 — не выполняет задания; 1 — выполняет только статическую по образцу; 2 — выполняет статическую и динамическую, замысел простой; 3 — выполняет все типы, замысел осмысленный, обоснование чёткое		
Понимание понятий: ось, втулка, шестерёнка (ведомая, ведущая)	Найти и показать ось, втулку, шестерёнки на готовой модели. Указать, какая шестерёнка ведущая, какая ведомая, и объяснить	0 — не находит и не объясняет; 1 — находит 1–2 элемента, не различает ведущую/ведомую; 2 — находит все элементы, различает		Собрать простой механизм с осью, втулками и парой шестерёнок. Запустить и объяснить: какая шестерёнка ведущая, какая ведомая, как	0 — не собирает, не объясняет; 1 — собирает с ошибками, не различает шестерни; 2 — собирает верно,		

	назначение	ведущую/ведому ю с подсказкой; 3 — находит и уверенно объясняет назначение и различие		передаётся движение	различает шестерни с подсказкой; 3 — собирает и уверенно объясняет все элементы и принцип передачи движения		
Знание видов простых механических передач (зубчатая, ременная, коническая)	Назвать 3 вида передач, указать их на образцах. Кратко описать, как передаётся движение в каждой	0 — не знает ни одной; 1 — знает 1 вид, не объясняет принцип; 2 — знает 2 вида, частично объясняет принцип; 3 — знает все 3 вида, грамотно описывает принцип передачи движения		Собрать по одному примеру зубчатой, ременной и конической передачи. Продемонстрироват ь работу каждой и кратко объяснить отличия	0 — не собирает и не объясняет; 1 — собирает 1 тип, не объясняет отличия; 2 — собирает 2–3 типа, объясняет частично; 3 — собирает все 3 типа, чётко демонстрирует и объясняет отличия		
Умение собирать механизмы, механические передачи	Собрать простейший механизм (например, вращение оси через одну передачу) и запустить его. Если механизм не	0 — не собирает или не запускает; 1 — собирает, но не запускает, не исправляет ошибки; 2 — собирает и запускает, исправляет		Собрать механизм с двумя последовательными передачами (например, зубчатая + ременная). Обеспечить плавную передачу вращения. При сбоях —	0 — не собирает; 1 — собирает 1 передачу, не устраняет ошибки; 2 — собирает 2 передачи, устраняет		

	работает — найти и устранить 1 простую ошибку	ошибку с подсказкой; 3 — собирает, запускает, самостоятельно находит и исправляет 1 ошибку		самостоятельно диагностировать и исправить 1–2 ошибки	ошибки с подсказкой; 3 — собирает механизм, обеспечивает плавную работу, самостоятельно устраняет ошибки		

Приложение2

Оценочный лист для входной и итоговой диагностики предметных результатов по программе «ЛегоМастер» (2-ой год обучения)

Группа _____ год
Сроки проведения - итоговая (май)
Оценка 0–3 — баллы проставляются отдельно по каждому критерию.
Сумма баллов — сумма всех 4 показателей (максимум 12 балл).
Уровень освоения: 9–12 — высокий; 6–8 — средний; 3-5 — низкий; 0–2 — не сформирован.
Ф.И.О. педагога _____

Критерии оценки

Показатель	**Задание (входная)**	**Критерии 0–3**	**Задание (итоговая)**	**Критерии 0–3**
П1. Приёмы конструирования повышенной сложности (многодетальные, сборные, комбинированные)	Собрать комбинированную модель из 20+ деталей, объединяющую жёсткий каркас и подвижные элементы, по образцу средней сложности	0 — не справляется; 1 — собирает часть хаотично; 2 — собирает почти всё, 1–2 ошибки; 3 — собирает полностью, конструкция прочная	Спроектировать и собрать комбинированную модель по собственному замыслу (25+ деталей): жёсткий каркас + подвижный механизм + декор	0 — не справляется; 1 — фрагменты без связи; 2 — модель с 1 ошибкой; 3 — сложная, прочная, эстетичная модель
П2. Механические передачи и пневматические механизмы, умение их комбинировать	Собрать механизм, сочетающий 2 вида передач (зубчатая + ременная). Запустить, объяснить принцип	0 — не собирает; 1 — 1 передача; 2 — 2 передачи, но не запускается; 3 — собирает, запускает, объясняет	Собрать механизм с зубчатой передачей и пневматическим элементом (сжатие → движение). Продемонстрировать и объяснить комбинацию	0 — не собирает; 1 — только механика; 2 — пневматика с ошибками; 3 — всё работает, объяснено

Показатель	Задание (входная)	Критерии 0–3	Задание (итоговая)	Критерии 0–3
П3. Коллективное проектирование: масштабные макеты, распределение ролей	В команде из 3–4 человек собрать макет по общему плану (например, мост). Распределить роли, описать вклад каждого	0 — не участвует; 1 — пассивно, роль не ясна; 2 — берёт роль, но координация слабая; 3 — активная роль, чётко выполняет свою часть	В команде спроектировать и собрать масштабный макет (городская площадь). Распределить роли, собрать, презентовать	0 — не участвует; 1 — эпизодически; 2 — активен, но координация сбоит; 3 — лидер или активный участник, макет целостный
П4. Тестирование модели на прочность, функциональность и конструктивные улучшения	Собрать модель, провести тест: выдерживает ли нагрузку, работает ли механизм. Предложить 1 улучшение	0 — не тестирует; 1 — хаотично, без улучшений; 2 — тестирует, улучшение с подсказкой; 3 — тестирует системно, внедряет улучшение	Спроектировать модель, провести тестирование по 3 критериям (прочность, функциональность, надёжность), внедрить 2+ улучшения	0 — не тестирует; 1 — 1 критерий, 0 улучшений; 2 — 2 критерия, 1 улучшение; 3 — все 3 критерия, 2+ улучшения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 352191790442986473152692261956718905753445707917

Владелец Елохина Оксана Владимировна

Действителен С 18.04.2026 по 18.04.2027