

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Институт развития образования Кировской области
(ИРО Кировской области)

«УТВЕРЖДАЮ»

ректор ИРО Кировской области



Н.В. Соколова

« 25 » сентября 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА (повышения квалификации)

Использование робототехнической платформы
LEGO MINDSTORMS Education EV3 в образовательном процессе

для работников образовательных организаций

(в количестве 16 часов, 24 часа)

Киров 2019

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа курса повышения квалификации «Использование робототехнической платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 в образовательном процессе» является составляющей педагогического образования слушателей и способствует формированию профессиональной компетентности педагогических работников в области образовательной робототехники.

Робототехника – одно из передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника является относительно новым междисциплинарным направлением обучения, воспитания и развития обучающихся, в том числе с помощью лего-конструирования. Образовательные решения LEGO® Education предоставляют возможность ученикам получить практический опыт, способствуют общенаучной подготовке школьников, развитию мышления, логики, математических способностей, исследовательских и конструкторских умений и навыков, творческих способностей, а также воспитанию личности, способной самостоятельно ставить задачи и достигать их, находя разнообразные способы решения. Изучение робототехники предполагает групповую работу и тем самым создает предпосылки для приобретения навыков сотрудничества и социализации обучающихся.

В ходе курса предполагается освоение педагогами базовых положений робототехники, формирование навыков проектирования, конструирования и программирования роботов, а также знакомство с методиками преподавания предметов школьной программы с использованием образовательной робототехники LEGO MINDSTORMS Education EV3 и элементов STEM образования (Science, Technology, Engineering & Maths) – комплекса образовательных мероприятий, способствующих изучению компьютерных наук, естественных наук, инженерного дела и математики. Помимо преподавания технических дисциплин, образовательный процесс в этом комплексе направлен на помощь в приобретении школьниками навыков 21 века: командной работы, коммуникации, управления проектами, генерации идей. Такой подход является актуальным, поскольку очень тесно перекликается с ФГОС второго поколения и имеет с ним схожие цели. Оптимальным инструментом для реализации этого подхода на предметах естественно-научного цикла является робототехника на основе наборов семейства LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Программа содержит четыре основных раздела: теоретико-методологический, содержательно-методический, практико-ориентированный и контрольно-оценочный. Каждый раздел представляет собой самостоятельный модуль, содержащий несколько занятий, объединенных целями и задачами, вместе с тем, все разделы тесно

взаимосвязаны, имеют единые ценностно-целевые ориентиры, а также общие концептуально-методологические основы.

Слушатели, успешно освоившие программу, получают удостоверение о краткосрочном повышении квалификации установленного образца (16/24 часа).

1.1. Цель реализации программы.

Целью реализации Программы является освоение методик и совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, связанной с использованием образовательных конструкторов LEGO Education для организации и проведения учебных проектов в соответствии федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС).

1.2. Планируемые результаты обучения.

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям): работники образовательных организаций.

Вид деятельности: повышение профессиональной компетентности в области образовательной робототехники.

Программа направлена на освоение и/или совершенствование следующих профессиональных компетенций:

№ п/п	Профессиональные компетенции	Знать	Уметь
1	Теория и практика применения образовательных робототехнических наборов	Основные понятия образовательной робототехники	Анализировать и объяснять работу мобильных роботов
		Схемы и принципы сборки типовых моделей из конструктора LEGO, различные аппаратные средства LEGO, технологию программирования моделей, собранных из конструктора LEGO EV3	Применять методики реализации технических заданий, включая сборку по инструкции и программирование моделей
2	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса с использованием робототехнических наборов в	Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий. Особенности организации и оценивания проектной деятельности при использовании LEGO	Планировать и реализовывать учебную деятельность с использованием конструкторов LEGO

образовательных организациях	Возможности и средства развития у школьников творческого мышления и приемов творческой деятельности, основываясь на образовательной робототехнике	Организовывать деятельность учащихся, в том числе групповую. Использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности; обучающихся, для которых русский язык не является родным; обучающихся с ОВЗ
	Роль и место приобретенных знаний и умений с позиции современных требований к системе образования, заложенных во ФГОС	Организовывать и сопровождать работу учащихся по разработке проектов (технических, междисциплинарных, творческих, исследовательских)

1.3. Форма обучения: очная, заочная.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план (объем программы 16 ч.)

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекц ии	Интеракт ивные занятия	
1.	Образовательные решения ЛЕГО	2	0,5	1,5	Тест
1.1.	Философия и система обучения ЛЕГО	1	0,5	0,5	
1.2.	Возможности использования образовательных наборов ЛЕГО в учебном процессе	1		1	
2.	Введение в образовательную робототехнику. Изучение базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3	5	2	3	Сборка и программи- рование модели
2.1.	Изучение возможностей микрокомпьютера EV3	1	1		
2.2.	Приемы конструирования технологических модулей	2		2	
2.3.	Среда программирования EV3	2	1	1	
3.	Методика применения базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3 в практике учителя	7	1,5	5,5	Разработка группового проекта
3.1	Разработка простых учебных проектов	4		4	
3.2	Методические материалы «Инженерные проекты»	3	1,5	1,5	
4.	Зачет	2		2	Защита проекта
	ИТОГО:	16	4	12	

Учебно-тематический план (объем программы 24 ч.)

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекц ии	Интеракт ивные занятия	
1.	Образовательные решения ЛЕГО	2	0,5	1,5	Тест
1.1.	Философия и система обучения ЛЕГО	1	0,5	0,5	
1.2.	Возможности использования образовательных наборов ЛЕГО в учебном процессе	1		1	
2.	Введение в образовательную робототехнику. Изучение базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3	7	3	4	Сборка и программирование модели
2.1.	Изучение возможностей микрокомпьютера EV3	1	1		
2.2.	Приемы конструирования технологических модулей	3	1	2	
2.3.	Среда программирования EV3	3	1	2	
3.	Методика применения базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3 в практике учителя	13	3,5	9,5	Разработка группового проекта
3.1	Разработка простых учебных проектов	5	1	4	
3.2	Методические материалы «Инженерные проекты», «Космические миссии», «Физические эксперименты»	4	1,5	2,5	
3.3	Формы реализации STEM-образования	4	1	3	
4.	Зачет	2		2	Защита проекта
	ИТОГО:	24	6	17	

2.2. Рабочая программа

Модуль 1. Образовательные решения ЛЕГО

Тема 1.1. Философия и система обучения ЛЕГО

Введение. Современная образовательная парадигма. Принципы применения образовательной робототехники в соответствии с требованиями ФГОС. Компания LEGO Education: история создания, цели и задачи. Миссия и ценности LEGO Education. Образовательные решения ЛЕГО.

Практика. Сборка «Уточки» как пример вариативности получения решения поставленной задачи. Игра «Спина к спине».

Тема 1.2. Возможности использования образовательных наборов ЛЕГО в учебном процессе

Ученики 21 века и образование 21 века: что изменилось и почему. Принцип построения занятий с применением ЛЕГО. Принцип 4С. Формат построения урока с использованием образовательных решений ЛЕГО. Построение учебного процесса с использованием образовательных наборов ЛЕГО.

Практика. Построения занятий с применением принципа 4С. Проект «Аксессуар для цифрового устройства из кубиков ЛЕГО».

Модуль 2. Введение в образовательную робототехнику. Изучение базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3

Тема 2.1. Изучение возможностей микрокомпьютера EV3

Робототехника как средство развития детского технического творчества. Программируемый блок EV3. Обзор программного обеспечения EV3. Главное окно программы и его наполнение. Встроенные приложения, работа в режиме цифровой лаборатории. Изучение основных алгоритмических конструкций.

Практика. Изучение меню микрокомпьютера EV3. Знакомство с приложениями EV3: «Просмотр портов», «Программирование», «Регистрация данных», «Управление моторами». Составление программ в приложении. Задание «Определить высоту стола». Задание «Самое светлое место на потолке».

Тема 2.2. Приемы конструирования технологических модулей

Робототехника как средство развития детского технического творчества. Первоначальное знакомство с оборудованием базового набора LEGO. Основные детали, сортировка деталей. Кабели. Разъемы, подключение датчиков и моторов.

Практика. Сборка базовой модели робота. Задание «Проехать заданное расстояние» (с использованием полей Лего). Задание «Квадрат» (с использованием полей Лего). Написание и модификация простых программ для движения и поворота.

Тема 2.3. Среда программирования EV3

Среда программирования EV3: интерфейс, меню «Файл», «Самоучитель», использование палитр. Использование датчиков (датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик). Создание проектов и программ. Обзор исследовательских возможностей программного обеспечения. Соединение EV3 с компьютером через кабель, Bluetooth, WiFi.

Практика. Знакомство с палитрой действия и управления операторами. Использование датчиков для движения и остановки робота. Блоки управления моторами. Использование циклов и ветвлений.

Задание «Край стола». Задание «Кегельринг. Много банок». Задание «Кегельринг. Одна банка». Соревнование собранных моделей роботов. Задание «Кегельринг. Квадро» (одно на выбор). Соревнование собранных моделей роботов.

** Задание «Кегельринг. Много банок» – зачет, если робот вытолкнул все кегли в течение 2 мин.*

Задание «Кегельринг. Одна банка» – зачет, если робот вытолкнул кеглю в течение 30 с.

Задание «Кегельринг. Квадро» – зачет, если робот смог определить цвет кегли.

Модуль 3. Методика применения базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3 в практике учителя

Тема 3.1. Разработка простых учебных проектов

Методические материалы EV3: самоучитель, редактор контента. Разбор учебных проектов (обсуждение и разработка учебных проектов). Приемы конструирования технологических модулей и использования простых механизмов. Задание траекторий при помощи 1 датчика, 2 датчиков. Пропорциональный и дифференцированный регулятор при движении по линии.

Практика. Соревнование «Траектория» собранных моделей роботов. Разработка простого проекта (на выбор из 48 представленных в методических материалах).

Тема 3.2. Методические материалы «Инженерные проекты», «Космические миссии», «Физические эксперименты»

Методические материалы «Инженерные проекты»: проектный метод обучения, система реализации инженерных проектов. Обзор набора заданий «Космические проекты», обзор заданий «Физические эксперименты»: средства ведения экспериментальной деятельности в ПО EV3, использование набора «Возобновляемые источники энергии», научные проекты. Обзор другого оборудования линейки LEGO Education.

Практика. Реализация одного инженерного проекта (на выбор из 15 предложенных в методических материалах).

Тема 3.3. Формы реализации STEM-образования

LEGO MINDSTORMS Education EV3: преимущества набора, особенности работы, предметная направленность. STEM-подход на предметах естественно-научного цикла. «Космические проекты»: формы реализации STEM-образования, учебные и соревновательные миссии, исследовательские проекты. Рабочая тетрадь ученика. Ресурсы учителя. Редактируемый материал LEGO Education.

Практика. Редактирование Рабочей тетради ученика (описание разработанного проекта). Создание методических материалов для учителя. Использование LEGO MINDSTORMS Education EV3 на разных предметах (информатика, технология, математика, предметы естественно-научного цикла).

2.3. Календарный учебный график разрабатывается за 3 дня до начала курсовой подготовки по образовательной программе в соответствии с утвержденным планом курсовых мероприятий.

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды аттестации и формы контроля

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Текущая	Анализ уровня понимания и уровня практических умений слушателей в области робототехники	Тест (Приложение 1) 6 вопросов из базы, зачет – 5 верных ответов.
Промежуточная	Презентация разработанной модели	Конструирование и презентация модели «Аксессуар для цифрового устройства» из предложенных деталей LEGO (Приложение 2)
	Создание и программирование роботов. Соревнования собранных моделей роботов	Конструирование и программирование робота для выполнения предложенного задания (простые проекты и программы) (Приложение 3)
Итоговая	Разработка коллективного проекта: презентация разработанной модели робота. разработка рабочих материалов учителя, рабочей тетради ученика.	Конструирование и программирование робота для выполнения предложенного задания (тема «Инженерные проекты») Требования к содержанию и оформлению материалов учителя в программном обеспечении ЛЕГО

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программ (литература)

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
2. Концепция технологического образования от 4 мая 2016 г., разработанная с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»;

Основная:

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
5. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.

6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8.

7. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3, LEGO Education

8. УМК «Инженерные проекты», LEGO Education

9. УМК «Космические проекты», LEGO Education

10. УМК «Физические эксперименты», LEGO Education

Дополнительная:

1. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

2. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

3. Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А., Белиовская Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.

4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.

5. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.

6. Учебные пособия для набора «Возобновляемые источники энергии», LEGO Education

7. Первые шаги в робототехнику практикум для 5- 6 классов/ Д.Г. Копосов – М.: “Бином”, 2012. – 287 с.:

Электронные ресурсы:

1. <http://wroboto.ru> - Международные состязания роботов

2. <http://raor.ru> - Российская ассоциация образовательной робототехники.

3. <http://education.lego.com/ru-ru/> - сайт LEGO Education

4.2. Материально – технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение.

На группу из 12 слушателей:

1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 – 7 шт.

2. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 – 4 шт.

3. Зарядное устройство LEGO – 4 шт.

4. Компьютеры (ноутбуки) с установленным программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3 – 7 шт.

5. Комплект полей для соревнований (сумо/кегельринг, траектория-пазл, лабиринт) – 1 шт.

6. Дополнительный набор «Космические проекты» – 1 шт.

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, практические занятия, технологии проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного обучения.

Приложение 1. Тест по курсу (база вопросов)

Как можно правильно рассортировать и разложить по отделениям детали Базового набора LME EV3?

1. Используя информацию, напечатанную на пакетиках с деталями.
2. Использовать PDF с изображением рассортированных по сортировочному лотку деталей.
3. По цвету.
4. По размеру.

Выберите четыре датчика, входящих в состав Базового набора LME EV3.

1. Ультразвуковой, гироскопический, акселерометр, компас.
2. Касания, цвета, инфракрасный, гироскопический.
3. Цвета, температуры, гироскопический, инфракрасный.
4. Касания, цвета, ультразвуковой, гироскопический

Какую модель можно собрать с помощью входящей в поставку Базового набора руководства по сборке?

1. Гиробой.
2. Цветосортировщик.
3. Robot Educator.
4. Ступенеход.

Укажите четыре главных меню ОС Микрокомпьютера EV3.

1. Запустить последнее, Перемещение по файлам, Редактор контента, Настройки.
2. Запустить последнее, Перемещение по файлам, Приложения, Настройки.
3. Запустить последнее, Перемещение по файлам, Приложения, Справка.
4. Новая программа, Перемещение по файлам, Приложения, Настройки.

Зачем переносить в компьютер данные из имеющейся в микрокомпьютере EV3 утилиты регистрации данных?

1. Чтобы сохранить их в программном обеспечении LME EV3.
2. Чтобы выложить их в Редактор контента.
3. Чтобы подробнее исследовать собранные данные.
4. Чтобы отредактировать программу.

Для чего в Главном окне ПО LME EV3 используется меню Файл?

1. Чтобы редактировать свои Программы и Эксперименты.
2. Чтобы создать новый проект, отпечатать или сохранить программу.
3. Чтобы создавать новые программы или эксперименты, а также открыть сохранённый проект.
4. Всё вышеперечисленное.

Какие три ключевых утилиты входят в состав программного обеспечения LME EV3?

1. Программирование, Регистрация данных, Редактор контента.

2. Программирование, Файл, Главное окно.
3. Главное окно, Редактор контента, Регистрация данных.
4. Раздел Robot educator, Регистрация данных, Редактор контента.

Что содержится в «Меню учителя», имеющемся в Редакторе контента?

1. Дополнительные упражнения.
2. Вспомогательный материал и решения для учителей.
3. Доступ к видеофайлам и руководству по сборке.
4. Справочные файлы.

Как удалить пиковые данные, полученные от ультразвукового датчика?

1. Щёлкнуть «Набор данных», затем «Инструменты» – «Удалить значения из набора данных».
2. С помощью «Ластика».
3. Щёлкнуть «Набор данных», затем «Инструменты» – «Диспетчер файлов журнала регистрации данных».
4. Изменить с помощью инструмента произвольного рисования «Карандаш».

Назовите четыре типа программных блоков, отвечающих за движение?

1. Движение влево, движение вправо, движение вперёд, движение назад.
2. Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, движение.
3. Максимально большой мотор, малый мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.
4. Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.

Каково назначение программного блока диапазона значений (Интервала)?

1. Позволяет добавить ряд различных данных к показанию датчика.
2. Позволяет создать диапазон значений истинных/ложных параметров.
3. Позволяет создать истинное/ложное значение, не превышающее диапазон значений двух параметров или превышающее эти параметры.
4. Позволяет создать истинное/ложное значение, не превышающее диапазон значений двух параметров, или выходящее за пределы этих параметров.

Каково назначение программного блока переменных?

1. Позволяет варьировать переменные в разных блоках.
2. Позволяет постоянно записывать в контроллер LME EV3 данные, которые впоследствии можно использовать в программе.
3. Позволяет постоянно обновлять данные.
4. Позволяет постоянно вписывать в программу данные, которые впоследствии можно использовать в программе.

Какой программный блок нужно использовать, когда у используемых датчиков нет собственных программных блоков?

1. Блок необработанных показаний датчиков.

2. Блок значений.
3. Блок необработанных значений датчиков.
4. Блок значений датчиков.

Как программными средствами немедленно завершить программу?

1. Отсоединить блоки в месте предполагаемого завершения программы.
2. Отключить подачу питания на контроллере LME EV3.
3. С помощью программного блока циклов.
4. С помощью программного блока завершения программы.

Назовите три темы, для изучения которых в рамках уроков Информатики можно использовать платформу LME EV3?

1. Программирование, вычисление, эксперименты.
2. Управление, программирование, эксперименты.
3. Булева логика, алгоритмы, массивы данных.
4. Знакомство учащихся с компьютерными вычислениями, обучение простому программированию, введение в робототехнику.

Какой способ измерить 1 оборот колеса самый точный?

1. Умножить число «пи» на окружность колеса.
2. Умножить число «пи» на радиус колеса.
3. Умножить число «пи» на диаметр колеса.
4. Разделить пройденное расстояние на произведение числа «пи» на число оборотов.

Зачем нужно вести подробное документирование в ходе инженерного проектирования?

1. Чтобы был документ, подтверждающий, что всё сделано правильно.
2. Чтобы учесть и потом легко проанализировать каждый шаг.
3. Чтобы кто-то ещё мог последовать вашему примеру.
4. Чтобы не забыть, что сделано.

Приложение 2. Примерный план разработки проекта «Аксессуар для цифрового устройства»

1. Определение задачи (4С – соединяй)

Соединение с реальным миром. Учащихся знакомят с темой урока или с заданием, дают возможность задать уточняющие вопросы и составить о нём представление на основе имеющихся знаний. Важной особенностью наших учебных материалов является тесная связь с реальным миром. Любая теория показывается на примере существующей технологии или механизма, знакомого ученикам.

Люди пользуются мобильными телефонами каждый день. С их помощью....

Какие проблемы изображены на рисунках? Выберите одну из них и объясните, в чем она заключается. Обсуждение проблем.



*Самостоятельная работа. После того как вы определили проблему, у тебя есть три минуты, чтобы найти способы её решения. Будь готов поделиться **своими идеями** с группой. **Работа в группе.** Предложи и обсуди с группой свои идеи по решению задачи. **Выбор лучшей идеи.** Запишите три цели, которым должна соответствовать ваша модель. Например, Модель может быть... Модель должна...*

2. Создание проекта (4С – создание)

Каждое задание подразумевает сборку определённой модели, которая призвана вызвать желание экспериментировать, сотрудничать и задавать дополнительные вопросы об изучаемом материале. Это могут быть как модели, собираемые по инструкции, так и модели, полностью созданные учениками. Давая ученикам собирать ЛЕГО, мы мотивируем их естественную любознательность и желание творить.

Пора приступить к созданию модели. Используйте детали из набора LEGO® для реализации выбранной идеи. Тестируйте модель в процессе работы и записывайте все внесённые изменения (в прямоугольнике с идеями).

3. Совместное обсуждение (4С – совместно обсуждаем)

Учащиеся осмысливают полученный опыт, делают выводы и обсуждают их с коллегами и педагогом. Они могут демонстрировать свои проекты и презентовать решения, которые воплотили в жизнь. Именно на этом этапе формируются новые знания и закрепляется понимание новых навыков и компетенций.

***Оценка готовой модели.** Вам удалось решить задачу, которую вы определили в начале урока? Вспомните, что должна уметь ваша модель. Насколько хорошо работает выбранное вами решение?*

***Презентация модели.** Сделайте набросок или фотографию своей модели, обозначив три самые важные части, и объясните, как они устроены. Теперь вы*

готовы представить свою модель всей группе: опиши, что именно вы сделали (нарисуй, напиши или прикрепи фотографию), расскажи, какую проблему вам удалось решить.

4. Совершенствования (4С – совершенствуй)

В конце каждого задания ваших учеников ждет новое, основанное на только что усвоенном материале. Новое задание способствует закреплению уже изученного материала и дает обучающимся новые цели и возможности узнать нечто новое.

Укажите, какие три «вещи» в вашей модели можно усовершенствовать.

Рефлексия. Как вы справились с задачей? Инструкции: обведите кубик, который показывает, насколько хорошо вы справились с работой. Чем больше кубик, тем выше оценка.

Мы собрали и провели испытания одной или нескольких моделей для решения поставленной задачи.	
Мы обменивались идеями, чтобы найти лучшее решение проблемы.	
По результатам испытаний мы усовершенствовали модель	
Окончательный вариант соответствует всем поставленным целям.	

Приложение 3. Промежуточная аттестация (сборка и программирование модели робота, соревнование роботов)

Команда _____

Название проекта _____

Цель проекта _____

Название устройства, аналоги из реальной жизни _____

Принцип действия устройства

Его предназначение _____

Используемые датчики (какие? для чего?)

Используемые механические передачи

За счет чего происходит перемещение объекта или его частей

Недостатки стандартной конструкции

Внесенные изменения и усовершенствования. Почему устройство стало лучше?

Расчет стоимость устройства (в условных единицах, рк)

В стандартной сборке _____

после внесенных изменений _____

Приложение 4. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации: разработка и защита проекта.

Оценка качества освоения программы осуществляется по итогам выполнения работы по разработке планирования интегрированного проектного задания (для одного из классов основной школы, в рамках дополнительной проектной деятельности).

Проектное задание должно включать работу учащихся с конструктором LEGO EV3 и оформление работы с использованием специализированного программного обеспечения LEGO EV3.

Требования к аттестационной работе

- разработать тему проекта и содержание проектно-исследовательской деятельности учащихся с применением конструктора LEGO EV3;
- описать систему взаимодействия учащихся в малой группе при работе над проектом;
- разработать критерии оценивания проектно-исследовательской деятельности учащихся с опорой на принцип 4С;
- разработать инструкции для школьников по работе над данным проектом;
- материалы аттестационной работы представить с использованием специализированного программного обеспечения LEGO EV3.

Аттестационная работа оценивается положительно при условии, если в ней представлены следующие позиции:

- деятельность учителя по организации и руководству проектно-исследовательской деятельностью учащихся при работе в группах;
- информационно-коммуникационные технологии сбора, обработки и представления информации;
- подходы и критерии оценивания проектно-исследовательской деятельности школьников.

Форма защиты данной проектной работы – очная.