

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Муниципальное образование Веневский район

МОУ "Кукуйский ЦО им. И.Ф. Себровой"

РАССМОТРЕНО

Педагогический совет

Протокол №1 от 29.08.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор  С.М. Поляков

Приказ №109 от 02.09.2024



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ «РОБОТЕХНИКА»**

д. Кукуй 2024

Оглавление

| | |
|--|----|
| Пояснительная записка | 3 |
| Результаты освоения обучающимися программы | 8 |
| Содержание программы | 14 |
| Тематический план | 16 |
| Календарно-тематическое планирование..... | 17 |

Пояснительная записка

Программа «Робототехника» предназначена для организации внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению развития личности и реализуется в форме кружковой деятельности в 5 -7 классах основной школы.

Данная программа разработана на основе учебно-методического комплекса Копосова Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» издательства БИНОМ. Лаборатория знаний и соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Актуальность программы

Актуальность программы кружка «Робототехника» состоит в том, что она предназначена для формирования у обучающихся основной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика, формировать устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности, повысить мотивацию у обучающихся к получению технического образования. Кроме этого, занятия робототехникой помогают развитию коммуникативных навыков, обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Цель образовательной программы «Робототехника»: развитие способностей технического творчества у обучающихся посредством конструкторской и проектной деятельности.

Задачи программы:

Обучающие:

- ✓ ознакомление с устройством роботов;
- ✓ ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании роботов;
- ✓ обучение основным технологиям сборки и программирования робототехнических устройств;
- ✓ формирование общенаучных и технологических приемов конструирования и проектирования;
- ✓ формирование целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире;
- ✓ формирование технической грамотности;
- ✓ реализация межпредметных связей с физикой, математикой, информатикой, технологией.

Развивающие:

- ✓ развитие умений работать по предложенным инструкциям;
- ✓ развитие умений довести решение задачи до работающей модели;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- ✓ развитие смекалки, находчивости, изобретательности;
- ✓ развитие исследовательских умений;
- ✓ развитие инженерного мышления, навыков эффективного использования роботов;
- ✓ развитие коммуникативных навыков;
- ✓ развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

- ✓ формирование устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности;
- ✓ приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;
- ✓ повышение мотивации обучающихся к получению технического образования.

Связь программы с учебными предметами

Содержание программы включает в себя некоторые понятия таких учебных предметов как физика – типы передач, центр тяжести, скорость, расстояние, освещенность, оборот колеса и др., математика – случайное число, число Пи, пропорция, радиус, многоугольники, углы и т.д., информатика – алгоритм, алгоритмические структуры, команда, язык программирования, моделирование и прочее, технология – производство, модули, приемы проектирования. Поскольку в 5-6 классах не изучаются физика и информатика, знакомство с физическими и информационными понятиями осуществляется на пропедевтическом уровне, тем самым повышая интерес обучающихся к изучению этих предметов в 7 классе. Кроме этого, темы проектно - исследовательских задач, решаемых на занятиях по робототехнике, неразрывно связаны с физическими и математическими понятиями: Правильный тахометр, Измеритель уровня шума, Робот-передатчик и робот-приемник, Робот-калькулятор, Самый простой хронограф и другие. Таким образом, занятия робототехникой способствует установлению межпредметных связей на различных школьных дисциплинах. Это помогает формированию у обучающихся цельного представления об объектах окружающего мира и взаимосвязи между ними и поэтому делает знания практически более значимыми и применимыми. Полученные знания и умения, обучающиеся

используют при изучении других предметов, а также могут применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в своей учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни.

Особенности реализации программы

Продолжительность одного занятия составляет 40 минут, 1 раз в неделю.

Количество часов на учебный год: 34 часа.

Возраст детей: 10-14 лет.

Форма и режим занятий

Основной формой проведения занятия является работа в группе, команде. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся. Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и практических предписаний, изложенных в Интернет-ресурсах и учебном практикуме для школьников (см. литература для обучающихся). Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и конструктора «Lego». На определенных этапах обучения, обучающиеся объединяются в группы, состав групп мобильный, не более 2-4 человек. Выполнение творческих проектов завершается публичной защитой результатов с представлением функций и практической значимости созданного робота и презентацией этапов проектирования в Power Point.

Методы обучения, используемые на занятиях:

✓ иллюстративно-объяснительные (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых

примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов: фотографий, презентаций, видеороликов);

✓ репродуктивные (сборка по технологическим картам, работа с интерактивным практикумом);

✓ проблемные (методы проблемного изложения) – изучение правил соревнований, создание модели робота для решения поставленной проблемы;

✓ исследовательские (проведение экспериментов, например, при изучении видов передач, что лучше «колеса или гусеницы»);

✓ метод проектов.

Основные формы работы и виды деятельности обучающихся:

✓ Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;

✓ Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций, видеоматериалов);

✓ Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети по робототехнике;

✓ Практикум – включает в себя сборку и /или программирование робота;

✓ Эксперимент – установление опытным путем правильности или ошибочности гипотез, проверка влияния различных условий на работу робота;

✓ Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения, заданные инструкции, работа в группах;

✓ Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы (анализ, проектирование, конструирование, программирование);

✓ Творческая работа – реализация собственного проекта;

✓ Решение задач – вычислительные задачи, заполнение таблиц, анализ алгоритмов;  Соревнование;

- ✓ Выставка.

Результаты реализации программы

При реализации программы предполагаются следующие результаты:

- ✓ Формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам физика, математика, технология, информатика;
- ✓ Формирование умения творчески подходить к решению задачи;
- ✓ Формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- ✓ Формирование технической грамотности, инженерного мышления.

Основные формы результатов реализации программы - проектные работы обучающихся по различным направлениям роботостроения и соревнования, выставки и демонстрация роботов во время проведения предметных недель, участие в научно-практической конференции научного общества учащихся "Старт в науку", а также наблюдение за индивидуальными достижениями каждого обучающегося, за уровнем развития специальных способностей.

Результаты освоения обучающимися программы

«Робототехника»

Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, что нужно построить (например, изображение или схема). При конструировании по условиям — образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать (например, домик для собачки должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и

воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

Обучающиеся, освоившие программу первого года обучения должны знать:

- ✓ правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
- ✓ название и назначение основных деталей конструктора;
- ✓ основные команды языка программирования;
- ✓ основные структуры программирования «ветвление», «цикл» II
- ✓ порядок создания алгоритма программы для робота.

Должны уметь:

- ✓ проводить сборку робота по образцу и по условиям с применением конструктора;
- ✓ составлять, отлаживать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- ✓ творчески подходить к решению задачи для робота;
- ✓ отстаивать свою точку зрения при моделировании робота;
- ✓ уметь разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

Должны обладать:

- ✓ интересом к конструированию и моделированию роботов;
- ✓ трудолюбием.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы

Личностными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

- ✓ формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению

дальнейшей индивидуальной траектории образования на базу ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

✓ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Метапредметными результатами изучения программы «Робототехника» являются:

✓ умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

✓ умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

✓ умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

✓ владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

✓ умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

✓ формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Универсальные учебные действия (УУД):

Познавательные УУД

Обучающий научится:

- ✓ конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ✓ ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- ✓ перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- ✓ основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- ✓ проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- ✓ осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.

Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

- ✓ целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- ✓ самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- ✓ планировать пути достижения целей;
- ✓ устанавливать целевые приоритеты;
- ✓ уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- ✓ принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- ✓ осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности.

Коммуникативные УУД

Обучающийся научится:

- ✓ учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- ✓ формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- ✓ устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
- ✓ аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- ✓ задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- ✓ уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

- ✓ основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- ✓ виды конструкций: однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- ✓ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- ✓ технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- ✓ интерфейс программного обеспечения;
- ✓ правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- ✓ определять, различать и называть детали конструктора;
- ✓ самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- ✓ создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- ✓ демонстрировать технические возможности роботов;
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- ✓ текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов. При этом тематические соревнования роботов также являются методом проверки;
- ✓ взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- ✓ публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- ✓ итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам;
- ✓ ведется организация собственных открытых состязаний роботов: внутри учебной группы, между классами или учебными заведениями, где наиболее ярко проявляются результаты обучения.

Качество ученических образовательных продуктов оценивается следующими критериями:

- ✓ по соответствию теме проекта;
- ✓ по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- ✓ по практической значимости работа;
- ✓ по оригинальности и четкости представления информации в презентации проекта.

Выполненные обучающимися работы включаются в их «коллекцию достижений» (в виде фотографий, видеозаписей, презентаций). Итоговый контроль проводится в конце каждого года обучения. Он имеет форму защиты проектной работы. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и задачам программы.

Содержание программы

Конструирование – 25 часов

История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика. Основы конструирования роботов.

Особенности конструирования Lego – роботов. Стандартные модели Lego Mindstorms.

Знакомство с различными видами конструкторов. Правила работы с конструктором Lego. Знакомство с конструктором «Перворобот NXT». Названия и назначения деталей: блок питания, микрокомпьютер, моторы, провода, балки, пластины, колеса, оси, соединительные элементы. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Построение моделей роботов по технологическим картам.

Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; датчик освещенности, датчик звука, ультразвуковой датчик, датчик цвета.

Способы присоединения датчиков к роботу.

Зубчатые передачи, их виды. Различные виды зубчатых колес:

шестеренки. Применение зубчатых передач в технике. Технология повышения и понижения скорости. Виды ременных передач. Применение и построение ременных передач в технике.

Программирование – 30 часов

Интерфейс ПервоРоботNXT. Набор Lego Mindstorms. Подключение ПервоРоботNXT. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков.

Направляющая и начало программы. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры ПервоРоботNXT: блоки движения, звука, дисплея, паузы. Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.

Математические операции в ПервоРоботNXT. Логические операции в ПервоРоботNXT.

Соревнования – 15 часов

Кольцевые автогонки. Движение робота по хлопку. Движение робота по траектории. Стартовая калитка. Управление электромобилем. Телеграф.

Проектная деятельность – 26 часов

Что такое проект. Виды проектов. Этапы работы над проектом.

Требования к проекту.

Темы мини-проектов представлены в календарно-тематическом планировании по каждому году обучения.

Проекты-проблемы: Парковка. Игрушка Валли. Робот-погрузчик. Чертежная машина. Сушилка для рук. Светофор. Секундомер. Стартовая система. Приборная панель. Лифт. Стиральная машина. Послушный домашний помощник. Робот-газонокосильщик.

Направления тем для творческих проектов: охрана окружающей среды, роботы-помощники, роботы в космосе, роботы и туризм, роботы на заводе.

Тематический план

| № | Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
|--------------|--|--------------|------------|-------------|
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Конструктор Lego Mindstorms NXT 2.0 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Введение в программирование | 16 | 3 | 13 |
| 4 | Конструирование | 5 | 1 | 4 |
| 5 | Соревнования | 3 | 0 | 3 |
| 6 | Проектная деятельность | 6 | 1 | 5 |
| 7 | Заключительное занятие | 1 | 0,5 | 0,5 |
| Всего | | 34 | 7,5 | 26,5 |

Календарно-тематическое планирование программы «Робототехника»

Используемые сокращения:

П: Первый шаг в робототехнику: практикум / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

РТ: Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5 класса / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

| № | Тема занятия | Содержание занятия |
|---|--|--|
| 1 | Вводное занятие. Введение в робототехнику | Правила поведения в кабинете информатики. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором. |
| 2 | Робот NXT | Робот Lego Mindstorms. Структура робота. Схема сборки (подключения). Сборочный конвейер. Модульное производство. Культура производства. |
| 3 | Робототехника и ее законы | Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике. Язык визуального программирования. Программа для управления роботом |
| 4 | Среда программирования | Графический интерфейс пользователя. Проект «Незнайка». Первые ошибки. Параллельное программирование |
| 5 | Искусственный интеллект | Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов. Элементы, необходимые для интеллектуальных роботов. Справочные системы. Исполнительное устройство. Блок «Движение». Проект «Первые исследования роботов»: определение соответствия градусов оборота колеса и пройденного расстояния, определение скорости движения робота, |

| № | Тема занятия | Содержание занятия |
|---|-----------------|---|
| | | определение настроек для разворота робота на месте. |
| 6 | Роботы и эмоции | Эмоциональный робот. Блок «Экран», блок «Звук». Основные настройки команд отображения информации на экране робота и воспроизведения роботом звуков. Проект «Встреча». Программирование эмоций у робота. |
| 7 | Роботы и эмоции | Конкурентная разведка. Блок «Ожидание». Основные настройки блока. Проект «Разминирование» |
| 8 | Имитация | Тренажеры. Имитаторы. Симуляторы. Роботы–симуляторы. Алгоритм. Линейный алгоритм (композиция). Свойства алгоритма. Система команд |

| | | |
|----|--------------------------|--|
| | | исполнителя. Имитация поведения. Проект «Выпускник» |
| 9 | Звуковые имитации | Звуковой редактор и звуковой конвертер. Звуковые эффекты. Проект «Послание». Проект «Пароль и отзыв» |
| 10 | Космические исследования | Космонавтика. История космонавтики. Национальные космические программы. Роботы в космосе. Планетоходы. Проект «Первый спутник». Проект «Живой груз» |
| 11 | Космические исследования | Исследования Луны. Луноход. Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны» |
| 12 | Концепт-кары | Что такое концепт-кар. Цели создания концепт-каров. Независимые двигатели робота. Электромобили. Минимальный радиус поворота, его нахождение. Как может поворачивать робот. Настройки блока «Движение» для поворотов |

| № | Тема занятия | Содержание занятия |
|----------|----------------------------|---|
| 13 | Концепт-кары | Кольцевые автогонки. Траектория движения |
| 14 | Парковка в городе | Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе. Автоматические парковки. Проект «Парковка» |
| 15 | Парковка в городе | Проект «Парковка» |
| 16 | Моторы для роботов | Электродвигатель. Сервопривод. Тахометр. Оптический энкодер. Блоки управления «Математика», «Датчик оборотов», «Число в Текст» Проект «Тахометр». Коммутатор данных |
| 17 | Компьютерное моделирование | Модель. Моделирование. Что можно моделировать. Цифровой дизайнер. 3D-модели |
| 18 | Компьютерное моделирование | Создание трехмерной модели робота |
| 19 | Правильные многоугольники | Правильные многоугольники. Углы правильных многоугольников. Квадрат. Блок «Цикл». |

| | | |
|----|-----------|--|
| | | Проект «Квадрат» |
| 20 | Пропорция | Метод пропорции. Движение робота вдоль сторон правильных многоугольников. Проект «Пентагон». Проект «Пчеловод» |

| № | Тема занятия | Содержание занятия |
|----|---------------------------|---|
| 21 | Все есть число | Цикл. Итерация. Условия выхода из цикла. Магия чисел. Нумерология. Тетрактис. Движение робота по траектории восьмерки |
| 22 | Вспомогательные алгоритмы | Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Мой блок Проект «Правильный тахометр» |
| 23 | Органы чувств робота | Органы чувств человека. Восприятие и представление. Чувственное познание. Датчики. Датчик звука. Движение робота по громкому хлопку. Проект «Инстинкт самосохранения» |
| 24 | Органы чувств робота | Первый автоответчик. Проект «Автоответчик» |
| 25 | Все в мире относительно | Как измерить звук. Беллы. Децибеллы. Проценты от числа. Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация |
| 26 | Военные роботы | Новинки вооружений. Блок «Отправить сообщение». Блок «Получить сообщение». Робот-передатчик и робот-приемник. Соединение двух роботов в единую систему. Проект «Система акустической разведки». Обмен информацией. Коммуникация |
| 27 | Описание процессов | Военная промышленность. Военно-промышленный комплекс России. Конверсия. Наблюдение процессов во времени. Построение графиков. Координаты на |
| | | плоскости. Координаты на экране робота. Режимы блока «Экран». Проект «Домашний шумомер» |

| | | |
|----------|---------------------------------|--|
| 28 | Безопасность дорожного движения | Третье воскресенье ноября. Дорожно-транспортные происшествия (статистика). Датчик освещенности. Зависимость скорости движения от показаний датчика освещенности. Проект «Дневной автомобиль» |
| 29 | Безопасность дорожного движения | Потребительские свойства товара. Условный оператор (альтернатива). Блок «Переключатель». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трехскоростное авто». Проект «Ночная молния» |
| 30 31 | Игрушка Валли | Как работать над проектом. Этапы работы над проектом. Планирование. Анализ. Проверка. Обобщение. Описание модели: по представленным изображениям и видео создать робота для уборки мусора |
| 32 33 | Творческий проект | Выбор темы, самостоятельная работа над проектом |
| 34 | Заключительное занятие | Защита проектов, оформление личных коллекций проектов |