

Управление общего и дошкольного образования
Администрации города Норильска

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 27 имени Героя Советского Союза Ц.Л. Куникова»
(МБОУ «СШ № 27»)

РАССМОТРЕНО


на заседании МО

 А.А. Кутукова

Протокол № 1
от 30.08.2024 г.


СОГЛАСОВАНО

заместитель директора
по ВР

 Ю.Н. Петрова
30.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор МБОУ «СШ № 27»
О.В. Головинова


Приказ № 01-05-478
от 30.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«МОДЕЛИРОВАНИЕ РОБОТОВ»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст детей: 10-13 лет

Срок реализации программы: 1 год (2024-2025 учебный год)

Хоменко Элина Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

Норильск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Пояснительная записка | стр. 3- 5 |
| 2. Содержание рабочей программы | стр. 3- 5 |
| 3. Требования к уровню подготовки обучающихся | стр. 6- 7 |
| 4. Учебно – методическое обеспечение образовательного процесса | стр.7 |
| 5. Календарно-тематический план | стр. 9-11 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа творческого объединения «Моделирование роботов» (далее – Рабочая программа) составлена на основе следующих нормативных документов: рабочей программы методиста СЮТ Брюхановой Т.А., Норильск 2017 год.

Программа носит **техническую направленность** и ориентирована на формирование общих умений и способов интеллектуальной и практической деятельности, на развитие таких компетенций как информационная, коммуникативная, социокультурная и организаторская. Программа позволяет учащимся:

- Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- Создавать модели реальных объектов и процессов;
- Оценивать результаты своей и чужой деятельности;
- Находить собственные ошибки;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Излагать свои мысли;
- Видеть реальный результат своей работы;
- Анализировать и делать выводы по проделанной работе;
- Совместно обучаться в рамках одной команды;
- Распределять обязанности в своей команде;
- Повышать внимание к культуре и этике общения.

Новизна и актуальность программы

Дети любят конструировать. Детей привлекает данный вид игровой деятельности, возможностью воплощать свои фантазии, работать по своему замыслу и в своём темпе, самостоятельно решая поставленную задачу, видеть продукт своей деятельности, конструировать свои пространства, в которых можно с удовольствием играть, изменять их и совершенствовать.

Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.. Занятие детей конструированием способствует развитию пространственного воображения, памяти, творческого потенциала, ставит перед ребенком определенные творческие и технические задачи, для решения которых необходимо тренировать наблюдательность, глазомер, формировать обще учебные умения: анализировать, обобщать, проектировать. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важными представляются тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Неотъемлемой частью занятий является исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных.

Цель программы: развитие личности учащегося через развитие навыков конструирования и логического мышления. Создание мотивации к изучению наук естественно-научного цикла и профессиональному самоопределению.

Основными задачами программы являются:

- учить абстрагироваться при конструировании — выделять характерные признаки предметов и опускать менее важные детали; передавать особенности формы объекта в конструируемых моделях;
- научить сравнивать предметы по форме, размеру, цвету, находить закономерности, находить отличия и общие черты в конструкциях;
- ознакомиться с основными принципами механики;

- развивать умения работать по предложенным инструкциям;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать конструктивное мышление при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- подготовка к соревнованиям по робототехнике.

Отличительной особенностью данной программы является интеграция содержания. Темы для конструирования подобраны таким образом, чтобы кроме решения конкретных конструкторских задач расширять кругозор ребенка в самых разных областях человеческой жизни. Особенностью программы является также, предоставление детям права выбирать самостоятельно тот или иной конкретный объект конструирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию. Содержание программы направлено на приобретение общих умений и способов интеллектуальной и практической деятельности.

Обучение «Моделирование роботов», отбор тем и содержания обусловлен главной задачей программы: познакомить детей с конструктором, правилами работы, основными деталями, способами крепления; закрепление понятий в процессе выполнения работы по схемам и коллективных творческих проектов, углубление знаний и межпредметных связей в область физики, математики, естествознания и формирование умений применять на практике базовые знания естественных наук из курса основного образования. Практическая часть программы реализуется по дидактическому принципу «от простого к сложному». Изучая простые механизмы, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Происходит знакомство с основами автоматического управления. Предполагается использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. В ходе обучения ребята знакомятся с основами программирования в компьютерной среде Mindstorms EV 3.

Возраст детей:

Программа разработана для учащихся 10-13 лет.

В связи с ориентированностью программы на индивидуальную практическую работу детей, где необходим индивидуальный подход и внимание педагога к каждому ребенку, максимальное количество детей в группе не должно превышать 10 человек.

Формы занятий:

Отбор форм и методов обусловлен возрастом детей и особенностями работы с конструктором.

Ведущим типом деятельности является игра.

- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
- Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
- Контроль и проверка умений и навыков (опрос, тест, самостоятельная работа, соревнования).
- Комбинированные занятия.
- Создание ситуаций творческого поиска.
- Стимулирование (поощрение, выставление баллов).

Режим занятий

Программа реализуется в течение года 1 раз в неделю по 2 академических часа.

В конце каждого занятия проводится подведение итогов, обсуждения проектов в группе. В ходе дискуссии обсуждаются плюсы и минусы всех проектов, определяются лучшие проекты.

Основной **формой подведения итогов** будет участие в муниципальных, региональных, краевых, всероссийских соревнованиях. Для промежуточной аттестации могут использоваться тесты, выставки, соревнования, презентации проектов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Введение(4ч).

Обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, интерактивным конструктором Mindstorms EV3, средой программирования Mindstorms EV3. Проводится инструктаж по ТБ, правилам поведения обучающихся. С воспитанникам проводится беседа на выявление уровня подготовленности в контексте тематики образовательной программы.

Теория. Основные детали конструкторов. Терминология. Основные способы соединения деталей. Технологические узлы. Датчики их возможности и ограничения. Работа с технологическими картами. Простейшие конструкции и механизмы. Микрокомпьютер **EV 3**: порты, кнопки, жидкокристаллическая панель. Питание EV.3, ИК-передатчик.

Практика. Укладка деталей в платформы. Знакомство с набором. Сборка основной модели по инструкции.

2. Электродвигатели в моделях из конструкторов Лего. (8ч)

Тележки. Одномоторная тележка.

Теория. История колеса.

Практика. Сборка одномоторной тележки на различных колёсах.

Полноприводная тележка.

Теория. Понятие полного привода.

Практика. Сборка полноприводной тележки, отладка работы, улучшение свойств.

Тележка с автономным управлением.

Теория. Понятие автономное управление. Элементы программирования моторов.

Практика. Сборка тележки, отладка работы.

Тележка с изменением передаточного отношения.

Теория. Понятие передаточное отношение, виды передач.

Практика. Сборка тележки, отладка работы. Робот-тягач.

3.Программирование в среде MINDSTORMS (10 ч)

Программа LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. (4 ч)

Теория. Что необходимо знать перед началом работы с EV 3. Установка программы. Конструкция, органы управления и дисплей EV3. Первое включение. Структура окна. Рабочее поле. Панель инструментов. Мой портал. Палитра программирования. Панель настроек. Схема рабочей области.

Практика. Моя первая программа.

Управление EV 3. (2)

Теория. Изменение готового шаблона Сохранение программы. Передача программы в EV 3.

Тестирование модели. Главное меню EV 3. Датчики EV 3. Сервомотор EV 3.

Практика. Создаем и программируем первую модель.

Основы программирования. (4ч)

Теория. Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV 3. Программные блоки. Блок движения. Блок паузы. Блок решения. Блок отображения. Блок заикливания. Блок цвета. Блок цветовой подсветки. Линейный алгоритм, Основные принципы программирования.

Практика. Наблюдение за работой программы.

4.Работа с подсветкой, экраном и звуком. (6ч)

Теория: Основные принципы работы с блоком «Экран», «Звук». Работа с подсветкой, экраном и звуком. Обучающиеся знакомятся с роботами-симуляторами их видами и сферой применения, алгоритмом и свойствами алгоритмов, системой команд исполнителя. Повторяют приемы автоматического управления роботом, программирование действий в зависимости от времени, уровня освещенности.

Практика: Работа по готовой программе, усовершенствование программного кода, создание рисунка, звукового сопровождения.

5.Программные структуры. (4ч)

Теория: Обучающиеся знакомятся с понятием цикл, цикл с постусловием. Знакомят со структурой «Переключатель».

Практика: создавать, отлаживать программу.

6. Работа с датчиками.(12ч)

Теория: Датчик или сенсор (англ. Sensor) – это первичный преобразователь, элемент измерительного, сигнального, регулирующего или управляющего устройства системы, который преобразует контролируемую величину в сигнал, удобный для измерения, передачи, преобразования хранения и регистрации информации о состоянии объекта измерений. Датчики широко используются при построении систем автоматизированного управления.

Датчик касания

Аналоговый датчик касания позволяет определить, нажата, отпущена или нажата и отпущена кнопка датчика. Датчик работает в трёх режимах: измерение, сравнение и ожидание.

Датчик цвета

Цифровой датчик цвета EV3 способен:

Различить семь различных цветов, обозначенных цифрами (1 – чёрный, 2 – синий, 3 – зелёный, 4 – желтый, 5 – красный, 6 – белый, 7 – коричневый). А также:

- определить отсутствие цвета перед датчиком (код – 0);
- определить яркость отраженного от поверхности света по 100-бальной шкале;
- определить яркость внешнего освещения по 100-бальной шкале.

Гироскопический датчик

Цифровой гироскопический датчик предназначен для измерения угла и направления вращения робота, а также скорости его вращения. Точность измерения составляет +/-30 , максимальная скорость проведения измерений 4400/сек., частота опроса датчика 1кГц.

Гироскопический датчик определяет движение вокруг одной оси вращения. Это направление указано стрелкой на корпусе датчика. Угол и направление вращения может быть положительным или отрицательным. Вращение по часовой стрелке считается положительным, против часовой стрелки – отрицательным. Единица измерения скорости – градусы в секунду. Будучи включенным, при длительном нахождении робота в неподвижном состоянии, определяемое значение угла не остаётся постоянным, а ошибочно меняется или дрейфует. Поэтому, чем больше времени проходит от начала первого обращения к гироскопическому датчику до чтения показаний, тем менее точным становятся результаты за счёт систематического накопления ошибки. Поэтому перед началом каждого измерения всегда необходимо производить обнуление угла при помощи режима Сброс.

Ультразвуковой датчик

Цифровой ультразвуковой датчик генерирует ультразвуковые волны и считывает их отражение для обнаружения и измерения расстояния до объектов. Он также может излучать или принимать волны от других ультразвуковых датчиков, например, для инициирования начала работы программы. Минимальное определяемое расстояние – 3 см, максимальное – 250 см.

Точность определения расстояния +/- 1 см. Если смотреть на датчик спереди, то левая сторона содержит передатчик сигнала, правая – приемник сигнала.

Угол излучения пучка лучей составляет примерно 200. Если мы поместим какой-либо объект на расстоянии 1 м перед датчиком, то ширина пучка лучей у объекта составит 65 см.

Ультразвуковой датчик работает в режиме измерения, сравнения и ожидания.

Датчик Вращение мотора

Большой и средний моторы содержат встроенные датчики вращения, которые могут определять количество совершённых оборотов или градусов, а также мгновенную мощность мотора. Подобно любому другому датчику датчик вращения используется в режимах измерения, ожидания и сравнения. Отсчёт сделанных оборотов (или градусов) начинается с момента запуска программы. Поэтому если необходим точный отсчёт оборотов или градусов, начиная с определенного момента, необходимо произвести сброс значений датчика. Если отсчёт начинается с начала выполнения программы, сброс не обязателен.

При повороте оси мотора по часовой стрелке происходит суммирование всех оборотов, при повороте оси против часовой стрелки – вычитание.

Практика: Обучающиеся на практике учатся использовать датчики касания, цвета, гироскоп, ультразвук, инфракрасный, определения угла и количества оборотов и мощности для управления роботом, сбора данных.

Создать программу, при нажатии на датчик касания наш робот начинает двигаться, при отпускании кнопки робот останавливается. Создать программу: при нажатии на датчик касания робот крутится на месте.

Создать программу для движения по черной линии с одним датчиком цвета.

Создать программу, чтобы робот проехал по траектории в виде квадрата.

Создать программу, что бы робот мог объезжать препятствия.

Создать программу для робота, который едет по прямой и останавливается перед препятствием и воспроизводит любой звук.

7. Основные виды соревнований и элементы заданий. (16 ч)

Теория: знакомство с правилами и регламентом соревнований «Сумо» и «Кегель ринг».

Практика: Подготовка к соревнованиям «Сумо», «Кегель ринг». Конструирование робота, создание программного кода, отладка. Участие в школьном этапе соревнований .

8. Проектная деятельность в группах.(8 ч)

Практика: Выполнение задания на выбор обучающихся.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ:

Ожидаемые результаты

Знания, полученные в ходе изучения:	Умения, полученные в ходе изучения
<ul style="list-style-type: none"> • понятие конструкции; • основные виды конструкций; • принципы построения конструкции; • понятие механизма, передачи; их назначение; • виды механизмов, передач; • назначение и применение механизмов и передач; • понятие и виды энергии; • понятие электричества; • способы применения электричества; • понятия программирование, программно управляемые машины; • применение и назначения программно управляемых машин; • понятие, принципы и свойства червячной передачи; • разновидности передач и способы их применения. 	<ul style="list-style-type: none"> • создавать простейшие конструкции, программно управляемые модели; • характеризовать конструкцию; • создавать конструкцию с применением механизмов и передач; • находить оптимальный способ построения конструкции с применением наиболее подходящего механизма или передачи; • описывать виды энергии; • рассуждения при выборе того или иного механизма или передачи; • применения различных видов передач; • описания основных характеристик своих конструкций; • применения творческого подхода к проверке гипотезы; • рассуждения при выборе того или иного механизма или передачи; • применения механизмов, передач и различных видов энергии.

Формы оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков у обучающихся

Текущее оценивание:

Инструменты оценки, которые могут быть использованы:

- Сетка для записи отдельных случаев
- Сетка категорий наблюдения
- Страницы документации
- Утверждения для самостоятельной оценки

Оценка под руководством учителя.

Развитие инженерных навыков и навыков в области естествознания учащихся требует времени и взаимодействия с преподавателем. Так же, как и в цикле проектирования, в котором учащиеся должны знать, что неудача является частью процесса, оценка должна обеспечивать для них обратную связь, поясняя, что они сделали хорошо и где нужно приложить больше усилий.

В проблемно-ориентированном обучении речь идет не об успехе или неудаче.

Цель состоит в том, чтобы активно учиться и постоянно опираться на идеи и проверять их на практике.

Категории наблюдения, предлагаемые в проектах с пошаговыми инструкциями, можно адаптировать в соответствии со своими потребностями. Категории основываются на следующих последовательных этапах:

1. Начальный этап

Учащийся находится на начальных этапах развития с точки зрения содержания знаний, способности понимать и применять материал и (или) демонстрировать связные размышления в рамках заданной темы.

2. Формирование знаний

Учащийся может представить только базовые знания (например, словарный запас) и пока не может применять знания материала или продемонстрировать понимание представляемых концепций.

3. Выше среднего

Учащийся обладает определенным уровнем понимания материала и концепций и может адекватно представить изучаемые темы, материал или концепции.

Способность обсуждать и применять знания за пределами требуемого задания отсутствует.

4. Освоение завершено

Учащийся способен переводить концепции и идеи на следующий уровень, применять понятия в других ситуациях, а также синтезировать, применять и расширять знания в ходе обсуждений, которые включают развитие идей.

Самостоятельная оценка учащимися.

Страницы документации

В каждом проекте учащимся будет предложено создавать документы для обобщения своей работы. Для создания научного отчета важно, чтобы учащиеся:

- документировали с использованием различных типов носителей.
- документировали каждый этап процесса.
- выделяли время на организацию и заполнение документа.

Наиболее вероятно, что первый документ, заполненный учащимися, будет хуже последующих:

- Предоставьте им время и поясните свои замечания, чтобы они поняли, где и как могут улучшить некоторые разделы документа.
- Предложите учащимся поделиться результатами друг с другом.

Обмениваясь своими научными выводами, учащиеся оказываются вовлеченными в работу ученых.

Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний:

- Я задокументировал и использовал свои лучшие рассуждения в связи с вопросом или задачей.
- Я сделал всё возможное, чтобы решить задачу или ответить на вопрос путем создания и

программирования своей модели и внесения изменений по мере необходимости.

-Я документировал важные идеи и опытные данные в течение всего проекта и постарался как можно лучше представить его остальным.

После каждого проекта учащиеся могут осмыслить работу, которую они проделали. Используйте следующую страницу, чтобы стимулировать осмысление и задать цели для следующего проекта.

Подведение итогов.

Критерием освоения материала учебных тем, является успешное выполнение обучающимися текущих задач занятия, а так же демонстрация работ по окончании каждого занятия. Это даёт возможность оценить созданный проект и творческий подход к решению поставленных задач. При оценке учитывается правильность, оптимальность, скорость решения задачи и уровень самостоятельности обучающегося при решении задачи.

Важной частью работы является игровое применение проектов и моделей, собранных различными командами группы в едином комплексе. При этом создаётся общая игровая среда, которая иллюстрирует применение собранных моделей в различных жизненных ситуациях. Обучающиеся понимают, как теоретические занятия по конструированию и программированию переходят в реальную жизнь.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

- выставка работ;
- презентация моделей и проектов;

участие в конкурсах, выставках, соревнованиях

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Основная литература:

Авторская программа: «Легоконструирование и введение в робототехнику» Брюханова Татьяна Александровна, методист МБОУ ДОД «Станции юных техников», 2017г.

Практикум для 5-6 классов «Первый шаг в робототехнику», Д.Г.Копосов.-М., Бином,2012 г.

Филлипов С.А. «Робототехника для детей и родителей» -СПб: Наука, 2013 г.

Основное оборудование:

1. Конструктор LEGO «ПервоРобот EV.3 » .
2. Интерактивный практикум 1CD
3. Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS EV.3»
4. Руководство пользователя
5. Образцы проектов.
6. Конструктор «Технология и физика».
7. Конструктор «Пневматика» - 1шт.
8. Конструктор «Возобновляемые источники энергии» - 1шт.
9. Ноутбуки
10. Поля для соревнований 1шт

Список литературы и дополнительных ресурсов:

1. <http://MINDSTORM.com> – официальный сайт международной ассоциации образовательной робототехники
2. <http://Rkc74.ru> – сайт ресурсного центра г. Челябинск
3. <http://legorobot.ru> – официальный сайт компании ЛЕГО в России
4. Корендяев А.И. Теоретические основы робототехники. В 2 кт./ А.И. Корендяев, Б.Л. Саламандра, Л.И.Каплунов; Ин-т машиноведения им. А.А. Благодирова РАН. – М.: Наука, 2006. – 383 с.
5. Бухмастова Е.В., Шевавлдина С.Г., Горшков Г.А. Использование Лего-технологий в образовательной деятельности. Методическое пособие. - Челябинск, 2011. – 58 с.
6. Современные технологии в образовательном процессе. Сборник статей. - Челябинск, 2011. – 54 с.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	ПЛАН	ФА КТ	Наименование темы	Всего часов	В том числе	
					лекции	практика
1. Введение (2 ч)						
1	03.09		Введение. Цели и задачи работы. Техника безопасности Характеристика робота. Микропроцессор и правила работы с ним.	2	1	1
2	03.09					
3	10.09		Знакомство с конструктором и микрокомпьютером EV.3	2	0	2
4	10.09					
2. Электродвигатели в моделях из конструкторов Лего (8 ч)						
5	17.09		Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	2	0	2
6	17.09					
7	24.09		Тележка с изменением передаточного отношения.	2	0	2
8	24.09					
9	01.10		Тележка с автономным управлением.	2	0	2
10	01.10					
11	08.10		Концепт-кары.	2	0	2
12	08.10					
3. Программирование в среде MINDSTORMS (10ч)						
13	15.10		Программа LEGO® MINDSTORMS® Education EV 3. Знакомство с основными операторами.	4	1	3
14	15.10					
15	22.10					
16	22.10					
17	05.11		Управление EV.3.	2	0	2
18	05.11					
19	12.11		Основы программирования.	4	0	4
20	12.11					
21	19.11					
22	19.11					
4. Работа с подсветкой, экраном и звуком. (6ч)						
23	26.11		Работа с экраном.	2	0	2
24	26.11					
25	03.12		Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.	2	0	2
26	03.12					
27	10.12		Работа со звуком.	2	0	2
28	10.12					
5. Программные структуры. (4 ч)						
29	17.12		Цикл с постусловием.	2	1	1
30	17.12					
31	24.12		Структура «Переключатель».	2	1	1
32	24.12					
6. Работа с датчиками. (12ч)						
33	14.01		Датчик касания.	2	0	2
34	14.01					
35	21.01		Датчик цвета.	2	0	2
36	21.01					

37	28.01		Как помогает ультразвук.	2	0	2
38	28.01		Датчик ультразвука.			
39	04.02		Датчик определения угла\количества оборотов и мощности мотора.	2	0	2
40	04.02					
41	11.02		Одновременная работа с несколькими датчиками.	2	0	2
42	11.02					
43	18.02		Проект «Безопасный автомобиль».	2	0	2
44	18.02					
7.Основные виды соревнований и элементы заданий. (16 ч)						
45	25.02		Подготовка к соревнованиям «Сумо».	4	1	3
46	25.02					
47	04.03					
48	04.03					
49	11.03		Подготовка к соревнованиям «Кегель ринг».	4	1	3
50	11.03					
51	18.03					
52	18.03					
53	01.04		Школьные соревнования по робототехнике.	4	0	4
54	01.04					
55	08.04					
56	08.04					
57	15.04		Проектирование и сборка, программирование, тестирование захватов для робота.	4	0	4
58	15.04					
59	22.04					
60	22.04					
8. Проектная деятельность в группах (8 ч).						
61	29.04		Выбор и утверждение тем проектов. Конструирование модели, ее программирование, тестирование группой разработчиков.	6	0	6
62	29.04					
63	06.05					
64	06.05					
65	13.05					
66	13.05					
67	20.05		Презентация моделей. Выставка технического творчества.	2	0	2
68	20.05					
			ВСЕГО	68	8	60