

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. Паспорт программы | 3 |
| 2. Пояснительная записка | 4 |
| 3 Учебно-тематический план | 8 |
| 4. Содержание программы | 10 |
| 5. Условия реализации программы | 18 |
| 5.1. Методическое обеспечение программы | 18 |
| 5.2. Материально-техническое обеспечение | 19 |
| 6. Список литературы | 23 |

1. Паспорт программы

| | |
|--------------------------------------|---|
| Направление | Промробоквантум |
| Название программы | Промробоквантум. Вводный модуль |
| Возраст обучающихся (лет) | 12-17 |
| Тип программы | вводный модуль |
| Срок реализации | 4 месяца 2 недели |
| Объем программы (академические часы) | 72 часа |
| Режим занятий | 2 раза в неделю по 2 ак.ч. |
| Вид занятий | групповые (до 14 уч.) |
| Форма обучения | очная |
| Форма подведения итогов | публичная защита проекта |
| Цель | познакомиться с базовыми технологиями: простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др. |
| Направленность | техническая |
| Предварительная подготовка учащихся | не нужна |
| Отличительные особенности | программа основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах |
| Техническое оснащение | LEGO WeDO и наборы из серии «Технология и физика» |

2. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промробоквантум. Вводный модуль» имеет **техническую направленность**. Уровень освоения – вводный (базовый).

Набор детей в группы осуществляется в свободной форме без предварительного конкурса. Специальных знаний и умений не требуется. Образовательный процесс (занятия) осуществляется в разновозрастных профильных группах с постоянным составом.

Продолжительность, режим, форма организации занятий обусловлены инфраструктурой помещений, оснащением оборудованием, количеством рабочих мест, образовательными линиями Промробоквантум и рекомендациями Фонда новых форм развития образования.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Педагогическая целесообразность

Программа предназначена для детей, не имеющих подготовки в области робототехники и программирования и знакомит с основами конструирования, технологическими особенностями множества механизмов, которые встречаются в повседневной жизни. Модуль предполагает в игровой форме и в виде кейсов изучение простых и моторизированных механизмов, включает интересные задания на моделирование реальных механизмов и физических явлений, погружает в интересный мир механики, изучения основ технологии и автоматизированного управления.

Привлечет обучающихся к процессу исследовательской и изобретательской деятельности, покажет им, что направление интересно и перспективно. Модуль предполагает в игровой форме и в виде кейсов, включает интересные задания на создание объекта, выполненного по существующим технологиям.

Сложный материал представляется в простой доступной форме. Модуль направлен на реализацию личностных потребностей и жизненных планов, средствами практической исследовательской деятельности на базе современного оборудования. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Практическая значимость

Освоение программы дает возможность обучающимся умение аргументированно отстаивать свою точку зрения, умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее, умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; навыки командной работы, умение грамотно письменно формулировать свои мысли; критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы, основы ораторского мастерства.

Связь программы с уже существующими по данному направлению

Данная программа составлена на основании тулкета «Методический инструментариум тьютора», созданного Гурьевым А.С.- федеральным тьютором,

курирующим направление «Промробоквантум» в сети «Детских технопарков «Кванториум».

Вид программы: модифицированная.

Новизна и отличительные особенности

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, которые требуют использования высокотехнологичного оборудования.

Цель и задачи

- Основная **цель** образовательного модуля - привлечь обучающихся к развитию пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий, показать им, что направление интересно и перспективно. Сформировать у учащихся правильное восприятие профессии. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в области инженерного творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Hard Skills

- сформировать навыки работы с элементами конструкций
- получить опыт работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области робототехники;
- изучить принципы работы с робототехническими элементами;
- сформировать умение структурировать и анализировать массивы собранных данных

Soft Skills

- познакомить с культурой использования чужих опубликованных материалов
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию
- формировать навыки работы в команде

Место модуля в образовательной программе

Вводный модуль является стартовым в образовательной программе. После вводного модуля следует модуль углубленного изучения изобретательских навыков и методик проектирования.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

По окончании вводного модуля у обучающихся должны сформироваться компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

В результате освоения вводного модуля обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием,

- организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- основы языка программирования в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием. должны уметь:
 - соблюдать технику безопасности;
 - разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
 - разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
 - разбивать задачи на подзадачи;
 - работать в команде;
 - проводить мозговой штурм;
 - применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Результатом освоения дополнительной программы является устойчивый интерес к занятиям робототехникой, портфолио учащегося, содержащее информацию об участии в соревнованиях, конкурсах, других профильных мероприятиях различного уровня и публичных защитах кейсов и проектов.

Программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми актами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Законом от 27 декабря 2013 г. № 61-рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р);
4. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (утв. Письмом Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844);
5. Письмо МО и НРФ от 18.11.15 № 09-3242 о направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»);
7. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»);

3. Учебно-тематический план

| № п/п | Название тем, кейса | Количество академических часов | | | | Форма аттестации/ контроля |
|-----------|--|--------------------------------|--------|----------|--------------|-------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | Форма работы | |
| 1. | «Знакомство. Техника безопасности» | | | | | |
| | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 1 | 0 | 1 | Квест | Сказка с публикацией на сайте |
| 2. | Кейс «Технология и физика» | | | | | |
| | Базовый уровень | 32 | | | | |
| 2.1 | Тема 1 «Гонки с горы» | 3 | | 3 | Учебный кейс | Рефлексия |
| 2.2 | Тема 2 «Пандус» | 4 | 1 | 3 | Учебный кейс | Презентация |
| 2.3 | Тема 3 «Механический молоток» | 5 | 1 | 4 | Учебный кейс | Рефлексия |
| 2.4 | Тема 4 «Инерционная машина» | 6 | 1 | 5 | Учебный кейс | Учебное соревнование |
| 2.5 | Тема 5 «Большая рыбалка» | 6 | 1 | 5 | Учебный кейс | Защита кейса |
| 2.6 | Тема 6 «Башенный кран» | 6 | 1 | 5 | Учебный кейс | Защита кейса |
| 2.7 | Знакомство с оборудованием Hi-tech | 2 | | 2 | Экскурсия | Планы на будущее |
| 3. | Кейс «Простые механизмы» | | | | | |
| | Базовый уровень | 39 | | | | |
| 3.1 | Тема 1 «Уборочная машина» | 5 | 1 | 4 | Учебный кейс | Рефлексия |
| 3.2 | Тема 2 «Машинка» | 5 | 1 | 4 | Учебный кейс | Рефлексия |
| 3.3 | Тема 3 «Катапульта» | 7 | 1 | 6 | Учебный кейс | Учебное соревнование |
| 3.4 | Тема 4 «Карусель» | 7 | 1 | 6 | Учебный кейс | Рефлексия |
| 3.5 | Тема 5 «Носимые устройства» | 7 | 1 | 6 | Учебный кейс | Презентация |
| 3.6 | Тема 6 «Аттракцион» | 4 | 1 | 3 | Учебный кейс | Защита кейса |

| | | | | | | |
|-----|----------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| 3.7 | Тема 7 «Орнамент» | 4 | 1 | 3 | Учебный кейс | Защита кейса |
| | Итого | 72 | 12 | 60 | | |

4. Содержание программы

Введение в образовательную программу, техника безопасности

| Тема занятия/ Название кейса | «Техника безопасности» |
|------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 1 |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • знакомство с оборудованием кабинета, опасными и вредными инструментами; • наличие спецодежды и средств индивидуальной защиты; • анализ травматизма учащихся; • действия учащихся в различных аварийных ситуациях; • санитарно-гигиенические требования, предъявляемые в кабинете. |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • источники постоянного и переменного тока • спецодежда • двигатели и шестеренки |
| Ход занятия | <p>Знакомство. Разделение на группы.</p> <p>Установка. Пометить все источники опасности в аудитории. Составить список опасностей. Составить историю-комикс про то как ...</p> <p>Рефлексия – составить общий список опасностей</p> |
| Дополнительное задание | |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Наклейки «ОПАСНО» и «ОСТОРОЖНО». • листы А4, тетради, фломастеры и ручки |
| Форма аттестации/контроля | Каждая команда рассказывает свой комикс |

Технология и физика

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Гонки с горы» |
|------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 3 |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Измерение расстояния • Калибровка шкал и считывание показаний • Силы • Кинетическая и потенциальная энергия • Методы исследования • Использование механизмов – колес и осей • Творческое конструирование • Испытание и оценка моделей перед внесение изменений |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Масса • Положение • Трение • КПД |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | Замена 8-зубого колеса на 24-зубок. Увеличить уровень наклона поверхности. Вывод. |
| Оборудование и материалы | <p>Конструктор «Технология и физика»</p> <p>Липкая лента</p> <p>Рулетка или сантиметр</p> <p>Деревянная планка длиной не менее 1м</p> <p>Маркер</p> <p>Ножницы</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Форма аттестации/контроля | Рефлексия |
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Пандус» |
| Количество часов/занятий | 4 |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Изучение и измерение воздействия силы на объект • Методы исследования. • Определение погрешности • Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки • Творческое конструирование |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Угол наклона • Эффективность • Усилие • Сила трения |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | Диалог на тему «А что если...» и последующее исследование выбранного вопроса. |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Деревянные планки 30 и 60 см • Рулетка • Весы |
| Форма аттестации/контроля | Презентация |
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Механический молоток» |
| Количество часов/занятий | 5 |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Использование механизмов – рычагов, кулачков (эксцентриков) • Использование свойств материалов • Импульс • Трение • Творческое конструирование |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Кулачки • Задание последовательности операций (механическое программирование) • Трение • Безопасность модели |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Отделочные материалы: шерсть, фольга, картон • Ножницы • Липкая лента |
| Форма аттестации/контроля | Рефлексия |
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Инерционная машина» |
| Количество часов/занятий | 6 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |

| | |
|---------------------------|--|
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Сопротивление ветра • Энергия движения • Измерение расстояния/времени • Использование механизмов-повышающая зубчатая передача • Творческое конструирование |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Повышающая зубчатая передача • Маховик • Масса • Положение |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | Собрать модель с маховиком, ось которого не проходит через центр маховика |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Липкая лента • Рулетка • Секундомер |
| Форма аттестации/контроля | Учебные соревнования |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Большая рыбалка» |
| Количество часов/занятий | 6 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Механизмы, облегчающие работу • Изучение работы храпового механизма • Описание и объяснение работы элементов механизма • Творческое конструирование |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Полиспаст (таль) • Храповой механизм • Катушка • Усилие • Груз |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | Придумать свою игру «Большая рыбалка» |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Листа картона формата А2 • Ножницы • Разноцветные фломастеры |
| Форма аттестации/контроля | Защита кейса |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Башенный кран» |
| Количество часов/занятий | 6 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и измерение воздействия силы на объект • Силы и контракции • Построение простых машин • Изучение управляющих устройств-двигателей • Описание и объяснение работы элементов конструкции системы блоков |

| | |
|---------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Творческое конструирование |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Неподвижный/подвижный блок • Сила трения • Выигрыш в силе • Проскальзывание |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | Подумать, какие изменения конструкции способны повлиять на работу. |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Наклейки «ОПАСНО» и «ОСТОРОЖНО». • листы А4, тетради, фломастеры и ручки |
| Форма аттестации/контроля | Защита кейса |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Знакомство с Hi-Tech цехом» |
| Количество часов/занятий | 2 |
| Тип ставящейся задачи | Исследовательская задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с оборудованием Hi-Tech цеха • Изучение правил техники безопасности при работе с оборудованием • Получение навыков работы с техническим оснащением цеха |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • 3D принтер • Лазерный/токарный фрезерный станок • Паяльная станция • Ручной инструмент |
| Ход занятия | Ознакомление с техникой безопасности. Демонстрация возможностей оборудования. Мастер-класс. |
| Дополнительное задание | |
| Оборудование и материалы | |
| Форма аттестации/контроля | Планы на будущее |

Простые механизмы

| | |
|-------------------------------------|---|
| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Уборочная машина» |
| Количество часов/занятий | 5 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Использование механизмов – конических зубчатых передач, повышающих передач. • Уравновешенные/неуравновешенные силы • Отношения величин • Разработка и создание эффективной самоходной уборочной машины |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Эффективность • Повышающая передача • Трение • Коническая зубчатая передача |
| Ход занятия | Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия. |
| Дополнительное задание | |

| | |
|---------------------------|--|
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Большая картонная коробка 60x40 • Ключки бумаги, измельченные листья(имитация мусора) |
| Форма аттестации/контроля | Рефлексия |
| | |

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Машинка» |
|-------------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 5 |
| Тип ставящейся задачи | Исследовательская задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Использование одиночных фиксированных осей и отдельных осей в проектном решении • Итеративная корректировка и совершенствования проектного решения • Устное общение с использованием специальных терминов • Применение технологий для выработки идей и обмена опытом |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Трение • Отдельная ось • Одиночная фиксированная ось • Скольжение • Управление |
| Ход занятия | Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия. |
| Дополнительное задание | Протестировать поведение машинки с разными колесами |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Испытательная дорожка для движения по прямой и зигзагообразного движения |
| Форма аттестации/контроля | Рефлексия |

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Катапульта» |
|-------------------------------------|--|
| Количество часов/занятий | 7 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Использование рычагов • Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение • Корректировка и совершенствование проектного решения • Применение технологий для выработки идей и обмена опытом |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Рычаги первого рода • Ось вращения • Груз • Сила |
| Ход занятия | Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия. |
| Дополнительное задание | Придумать правила игры в которой можно променять катапульту |

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Оборудование и материалы | Конструктор «Технология и физика» |
| Форма аттестации/контроля | Учебные соревнования |

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Карусель» |
|-------------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 7 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели • Использование механизма зубчатое колесо • Определение нужд проекта • Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Ведущее и ведомое зубчатые колеса • Зацепление • Прямозубые зубчатые колеса • Коронное зубчатое колесо |
| Ход занятия | Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия. |
| Дополнительное задание | Испытать зубчатые колеса и записать свои наблюдения |
| Оборудование и материалы | Конструктор «Технология и физика» |
| Форма аттестации/контроля | Рефлексия |

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Носимые устройства» |
|-------------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 7 |
| Тип ставящейся задачи | Исследовательская задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели • Использование простых механизмов (рычаг, шкив, винт) • Построение модели аксессуара и испытание ее в действии |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Рычаг • Шкив • Винт • Зубчатое колесо • Храповик • Собачка |
| Ход занятия | Введение и обсуждение. Определение задачи. Мозговой штурм. Определение критериев оценки проектов. Создание модели. Рефлексия. |
| Дополнительное задание | |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Резинки • Тонкий картон • Цветная бумага • Ножницы • Канцелярские принадлежности |
| Форма аттестации/контроля | Презентация |

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Аттракцион» |
|-------------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 4 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Использование механизма ременной передачи • Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии • Определение нужд проекта • Итеративная корректировка и совершенствование проектного решения |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Ведущий шкив • Ведомый шкив • Скорость вращения • Направление вращения • Проскальзывание |
| Ход занятия | Изучение типов ременных передач. |
| Дополнительное задание | |
| Оборудование и материалы | • Конструктор «Технология и физика» |
| Форма аттестации/контроля | Защита кейса |

| Тема занятия/ Название кейса | Кейс «Орнамент» |
|-------------------------------------|---|
| Количество часов/занятий | 4 |
| Тип ставящейся задачи | Проблемная задача |
| Учебные цели | <ul style="list-style-type: none"> • Использование механизмов (зубчатое колесо, храповик, собачка) • Изучение процесса передачи движения • Построение модели и испытание ее в действии • Определение нужд проекта • Устное общение с использованием специальной терминологии |
| Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Рычаг • Шкив • Винт • Зубчатое колесо • Собачка • Храповик |
| Ход занятия | Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия |
| Дополнительное задание | |
| Оборудование и материалы | <ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Офисная бумага • Цветные карандаши • Резинки • Фломастеры |
| Форма аттестации/контроля | Защита кейса |

5. Условия реализации программы

5.1 Методическое обеспечение программы

При реализации программы применяются следующие **формы проведения занятий**:

- на этапе изучения нового материала:
 - лекция - изложение преподавателем предметной информации;
 - объяснение - словесное истолкование закономерностей, существенных свойств изучаемого объекта, отдельных понятий, явлений;
 - рассказ - устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к учащимся;
 - демонстрация - наглядное предъявление обучающимся динамичных изображений: сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе научных процессов, действия систем и механизмов, а также отдельных предметов – с целью их изучения, детального рассмотрения и обсуждения;
 - игра - моделирование различных жизненных обстоятельств с дидактической целью;
- на этапе практической деятельности:
 - беседа - наставник путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного,
 - дискуссия - постановка спорных вопросов с целью отработки умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;
 - практическая работа - самостоятельное выполнение учащимися практических работ с применением усвоенных ранее знаний, умений и навыков;
 - на этапе освоения навыков:
 - творческое задание - форма проведения занятий, где наряду с заданными условиями и неизвестными данными, содержится указание учащимся для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта;
 - на этапе проверки полученных знаний:
 - публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);
 - дискуссия;
 - рефлексия - размышление, рождение нового знания; постановка обучающимся новых целей обучения, самооценка. Цели рефлексии — вспомнить, выявить и осознать основные компоненты деятельности: ее смысл, типы, способы, проблемы, пути их решения, полученные результаты и т.п. Без понимания способов своего учения, механизмов познания учащиеся не смогут присвоить тех знаний, которые они добыли.

Базовым форматом образовательного процесса в «Детском технопарке «Кванториум» является проектная деятельность. Образовательная система базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций. Программы в «Детском технопарке «Кванториум», ориентированы на решение реальных технологических задач.

Приемы и методики организации учебно-воспитательного процесса, используемые педагогом для реализации программы:

- методика проблемного обучения - создание под руководством наставника проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их

разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными знаниями, умениями, навыками (ЗУН) и развитие творческих способностей;

- метод проектов - система обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий - проектов;

- кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы;

- обучение в группах - это процесс достижения слаженности, развитие способности группы достигать результаты, которые действительно нужны ее членам. В основе такого обучения - дисциплина развития общего видения;

- технология брейнсторминг (мозговой штурм) - метод коллективного поиска новых идей для решения творческих задач;

- креативное обучение - свободный доступ каждого обучающегося к ресурсам сети Интернет для проведения датаскаутинга;

- метод проблемного изложения - метод, при котором наставник, используя самые различные источники и средства, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Обучающиеся как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска;

- метод дизайн-мышления – метод разработки продуктов, ориентированных на пользователя. Дизайн-мышление всегда ставит в центр пользовательский запрос и только потом возможности технической реализации и экономические возможности.

Формы аттестации/контроля установленные методическими указаниями федерального тьютора Фонда новых форм развития образования:

- публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);
- устный опрос;
- тестирование;
- соревнование;
- презентация;
- выставка;
- интеллектуальные игры.

5.2 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо материально-техническое обеспечение, рассчитанное на группу из 14 учащихся:

| № | Наименование | Кол-во | Ед. изм. |
|----|--|--------|----------|
| 1 | LEGO 9286 Большие строительные платы | 1 | шт. |
| 2 | Книга "Использование lego-роботов в инженерных проектах школьников" | 6 | шт. |
| 3 | Книга "Программирование на LabView" | 6 | шт. |
| 4 | Книга "Роботизированные лабораторные работы по физике" | 5 | шт. |
| 5 | Книга "игровая робототехника для юных программистов и конструкторов mbot и mblock" | 5 | шт. |
| 6 | Книга "Мобильная робототехника на базе Arduino" | 5 | шт. |
| 7 | Принтер OKI MC363 | 1 | шт. |
| 8 | Набор инструментов proskit | 1 | шт. |
| 9 | Малина | 2 | шт. |
| 10 | Системный блок c496857ц | 1 | шт. |
| 11 | Монитор acer b k126hql | 1 | шт. |
| 12 | Клавиатура logitech | 1 | шт. |

| | | | |
|----|--|----|-----|
| 13 | мышь dell ms 116t | 16 | шт. |
| 15 | offisbox | 1 | шт. |
| 16 | доска маркерная | 1 | шт. |
| 17 | флипчарт | 1 | шт. |
| 18 | телевизор prestigio multiboard 86 | 1 | шт. |
| 19 | акустическая система logitech speakers z906 | 1 | шт. |
| 20 | маршрутизатор tp-link archer c6 | 1 | шт. |
| 21 | манипулятор kuka agilus kr3 | 1 | шт. |
| 22 | вентилятор centek | 3 | шт. |
| 23 | манипулятор kuka agilus kr3 | 3 | шт. |
| 24 | вентилятор centek | 3 | шт. |
| 25 | светильник трансвит | 14 | шт. |
| 26 | Комплект Lego Education WRO Brick Set | 2 | шт. |
| 27 | Ресурсный набор LEGO Education Wedo | 14 | шт. |
| 28 | Российский комплект stem | 14 | шт. |
| 29 | Перворобот LEGO Wedo Education | 4 | шт. |
| 30 | lego 9686 инструкции | 14 | шт. |
| 31 | lego wedo 2.0 45300 | 22 | шт. |
| 32 | LEGO 9689 "Простые механизмы | 17 | шт. |
| 33 | Базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544 | 3 | шт. |
| 34 | Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560 | 3 | шт. |
| 35 | LEGO 9333 Общественный и муниципальный транспорт | 14 | шт. |
| 36 | lego 084 technic | 17 | шт. |
| 37 | lego 9641 набор пневматика | 1 | шт. |
| 38 | lego 9686 технология и физика | 1 | шт. |
| 39 | lego 45802 Animal Allies | 14 | шт. |
| 40 | lego 45570 Космические проекты | 1 | шт. |
| 41 | lego 9688 возобновляемые источники энергии | 1 | шт. |
| 42 | Комплект полей для соревнования роботов Lego IN0010 | 1 | шт. |
| 45 | Компект полей p99 | 1 | шт. |
| 46 | mbot ranger | 1 | шт. |
| 47 | makeblock inverter electronic kit | 7 | шт. |
| 48 | makeblock starter robot kit | 7 | шт. |
| 49 | makeblock laser sword | 6 | шт. |
| 50 | makeblock Linear Motion Guide Module Pack 95055 | 4 | шт. |
| 51 | makeblock 94010 Electronic Add-on Pack for Starter Robot Kit | 8 | шт. |
| 52 | trik | 1 | шт. |
| 53 | robokit series | 19 | шт. |
| 54 | lego детали ракеты | 2 | шт. |
| 55 | lego зарядка | 4 | шт. |
| 57 | lego 45506 датчик света | 8 | шт. |
| 58 | lego 8871 Дополнительный кабель PF (50 см) | 2 | шт. |
| 59 | lego 45514 EV3 Cable Pack | 2 | шт. |
| 60 | lego 2000702 LE набор с запасными частями LME 3 | 2 | шт. |
| 61 | lego 2000706 LE набор с запасными частями LME 7 | 2 | шт. |
| 62 | lego 2000705 LE набор с запасными частями LME 6 | 2 | шт. |
| 63 | lego 2000703 LE набор с запасными частями LME 4 | 2 | шт. |
| 64 | lego 2000701 LE набор с запасными частями LME 2 | 14 | шт. |
| 65 | lego 2000704 LE набор с запасными частями LME 5 | 14 | шт. |
| 66 | lego 8878 Аккумулятор LEGO Power Functions | 14 | шт. |
| 67 | lego 9670 Мотор-Генератор | 14 | шт. |
| 68 | lego 8882 большой мотор PF (XL) | 14 | шт. |
| 69 | lego 45509 ИК Датчик к Роботу EV3 | 19 | шт. |
| 70 | lego 45508 ИК-Маяк EV3 | 3 | шт. |

| | | | |
|-----|--|----|-----|
| 71 | Датчик цвета EV3 LEGO 45506 | 14 | шт. |
| 72 | Аккумуляторы 45501 для робота Лего EV3 | 2 | шт. |
| 73 | Ультразвуковой датчик EV3 LEGO 45504 | 2 | шт. |
| 74 | "Резиновые кольца и приводы" 2000707, lego-2000707 | 14 | шт. |
| 75 | LEGO Робототехника 2000700 LE набор с запасными частями | 28 | шт. |
| 76 | Датчик Температуры NXT Лего-9749 | 1 | шт. |
| 77 | ЛЕГО Лампа PF LEGO 8870 | 4 | шт. |
| 78 | color sensor nxt | 10 | шт. |
| 79 | Аккумуляторная батарея WeDo 2.0 45302 | 28 | шт. |
| 80 | Дополнительный кабель PF (50 см) 8871 | 1 | шт. |
| 81 | Lego 8886 Дополнительный кабель PF (20см) | 4 | шт. |
| 82 | Средний Серво Мотор EV3 45503 | 12 | шт. |
| 83 | Средний мотор WeDo 2.0 45303 | 7 | шт. |
| 84 | arduino mega 2560 | 7 | шт. |
| 85 | rasberry pi camera v2 | 36 | шт. |
| 86 | rasberry pi 3 | 5 | шт. |
| 87 | arduino uno | 7 | шт. |
| 88 | tetrix building system max | 7 | шт. |
| 89 | эвольвектор орт 2018 доп 100 | 14 | шт. |
| 90 | эвольвектор осн набор | 7 | шт. |
| 91 | 95016 Makeblock Hardware Robot Pack | 7 | шт. |
| 92 | Makeblock Rectilinear Motion Robot Pack 95043 | 7 | шт. |
| 93 | Makeblock (95014) ресурсный набор Thread Drive Pack V1.0 | 7 | шт. |
| 94 | Makeblock Robot Servo Pack Blue 95008 | 7 | шт. |
| 95 | Makeblock 95002 Aluminum Medium Beam | 7 | шт. |
| 96 | Makeblock Timing Belt Motion Robot Pack Blue 95040 | 1 | шт. |
| 97 | MakeBlock Bracket Robot Pack 95045 | 4 | шт. |
| 98 | tetrix prizm components ser | 2 | шт. |
| 99 | turtle bot 3 burger | 1 | шт. |
| 100 | tetrix 75537 | 1 | шт. |
| 101 | tetrix servo motor pack | 1 | шт. |
| 102 | tetrix competition components set | 7 | шт. |
| 103 | tetrix max expansion set | 17 | шт. |
| 104 | makeblock 98000 | 7 | шт. |
| 105 | national instruments myrio | 2 | шт. |
| 106 | tetrix prime for myrio | 2 | шт. |
| 107 | tetrix max for ev3 components set | 1 | шт. |
| 108 | учебно-лабораторный манипулятор ртк | 1 | шт. |
| 109 | stem academy basic set | 2 | шт. |
| 110 | makeblocky ultimate 2.0 | 1 | шт. |
| 111 | tetrix expansion set | 2 | шт. |
| 112 | vex iq foundation add-on kit | 2 | шт. |
| 113 | tetrix dc motor pack | 3 | шт. |
| 114 | tetrix advanced gear pack | 15 | шт. |
| 115 | robotis turtle bot 3 waffle pi | 4 | шт. |
| 116 | lenovo v330-15ikb | 2 | шт. |
| 117 | tetrix 39282 | 1 | шт. |
| 118 | tetrix txm sprocket pack 39174 | 1 | шт. |
| 119 | tetrix 39250 txr conveyor belt pack | 1 | шт. |
| 120 | комплект беспроводной камеры tetrix max | 7 | шт. |
| 121 | makeblock 94010 Electronic Add-on Pack for Starter Robot Kit | 7 | шт. |
| 122 | makeblock 95004 | 7 | шт. |
| 123 | makeblock 95006 | 7 | шт. |
| 124 | makeblock 95010 | 7 | шт. |

| | | | |
|-----|--------------------------------|------|-----|
| 125 | makeblock 95022 | 1 | шт. |
| 126 | makeblock 95000 | 1 | шт. |
| 127 | studica world skills | 2 | шт. |
| 128 | studica part # wsmr18 | 4 | шт. |
| 129 | gamepad logitech f310 | 4 | шт. |
| 130 | tetrix usd 6175 | 2 | шт. |
| 131 | tetrix my rio adapter board | 7 | шт. |
| 132 | camera microsoft 1393 | 7 | шт. |
| 133 | ni my rio starter kit | 7 | шт. |
| 134 | ni my rio embedded kit | 7 | шт. |
| 135 | ni my rio mechatronics kit | 1 | шт. |
| 136 | tetrix 41190 | 3 | шт. |
| 137 | quanser qube servo direct | 3 | шт. |
| 138 | bestfilament | 8 | шт. |
| 139 | лти 120 | 1 | шт. |
| 140 | провода соединительные | 1 | шт. |
| 141 | термоусадочная трубка | 2 | шт. |
| 142 | кабель | 30 | шт. |
| 143 | адаптер питания 12в | 5 | шт. |
| 144 | аккумулятор robiton ni mh 2500 | 2 | шт. |
| 145 | torneo | 2 | шт. |
| 146 | кнопки силовые | 20 | шт. |
| 147 | лента светодиодная красная | 20 | шт. |
| 148 | печатная плата медь | 1 | шт. |
| 149 | печатная плата макет | 2 | шт. |
| 150 | мультиметр | 1 | шт. |
| 151 | светодиоды | 100 | шт. |
| 152 | транзисторы однопереходные 40в | 50 | шт. |
| 153 | свтодиод смд | 50 | шт. |
| 154 | нпн транзистор | 1150 | шт. |
| 155 | переменный транзистор | 50 | шт. |
| 156 | конденсаторы | 3 | шт. |
| 157 | фоторезистор | 1 | шт. |

6. Список литературы

Для преподавателей

Литература, периодические издания и методические материалы

- Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»
Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
Улли Соммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino»
Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino»
Саймон Монк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами»
Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства» Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»
Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
Джон Бейктал «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги»

Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, MOOC, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т.д.

- КПК Иннополис '17: Начинающие <https://drive.google.com/open?id=0B7yl4-dmmztNNW5sUzZ1c3UyOUE> (дистанционный онлайн-курс)
КПК Иннополис '17: Продолжающие <https://drive.google.com/drive/folders/0BzRe1aOfYmBZNFpwcUVBYVc4WTQ> (дистанционный онлайн-курс)
КПК Иннополис '17: Продвинутые <https://drive.google.com/drive/folders/0BzJ9NT1wP2m2aWV6VFZKc1dxWnM> (дистанционный онлайн-курс)
«Autonomous Mobile Robots» <http://mooc.uji.es/course/view.php?id=22> (дистанционный онлайн-курс)
Learn the Building Blocks for a Career in Robotics <https://www.coursera.org/specializations/robotics> (дистанционный онлайн-курс)
Онлайн-курс «Управление мехатронными и робототехническими системами» <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ROBCTR/> (дистанционный онлайн-курс)
Курс по перемещению роботов и их частей <https://www.futurelearn.com/courses/making-robots-move/1/todo/7045> (дистанционный онлайн-курс)
Курс по построению манипулятора <https://www.futurelearn.com/courses/build-a-robot-arm> (дистанционный онлайн-курс)
«Programming a Robotic Car» или udacity Artificial Intelligence for Robotics <https://classroom.udacity.com/courses/cs373/> дистанционный онлайн-курс)
Лекториум. Основы робототехники <https://www.lektorium.tv/mooc2/26302> (дистанционный онлайн-курс)
Coursera <https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino> (дистанционный онлайн-курс)
Лекториум. Базовый курс по робототехнике на языке Robolab <https://www.lektorium.tv/mooc2/27788> (дистанционный онлайн-курс)
Курсы университета ИТМО <http://www.ifmo.ru/ru/> (дистанционный онлайн-курс)
Дистанционные курсы <http://robot.edu54.ru/content/27> (дистанционный онлайн-курс)
Универсариум <http://universarium.org/course/525> (дистанционный онлайн-курс)
«ИК - технологии при обучении робототехнике» <http://www.dpomos.ru/curs/638750/> (дистанционный онлайн-курс)
Программа дистанционного обучения работе с платформой LEGO MINDSTORMS EducationEV3 <http://legoacademy.ru/elearning/2654/courses/> (дистанционный онлайн-курс)

Теория решения изобретательских задач <https://openedu.ru/course/urfu/TRIZ/>
(дистанционный онлайн-курс)

Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видео каналы, симуляторы, цифровые лаборатории и т.д.

Программирование Ардуино <http://www.arduino.ru/> (Reference тематический web-ресурс)

Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru> (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по аквариумистике [http:// akvariumnyerybki.ru/](http://akvariumnyerybki.ru/) (тематический web-ресурс)

Thingiverse: PlotClock Remix [http://www.thingiverse.com/ thing:779172](http://www.thingiverse.com/thing:779172) (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по TSOP <https://myrobot.ru/wiki/index.php?n=Components.TSOP> (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по PIR [http://arduino-diy.com/ arduino-piroelektricheskiy-infrakrasnyu-PIR-datchik-dvizheniya](http://arduino-diy.com/arduino-piroelektricheskiy-infrakrasnyu-PIR-datchik-dvizheniya) (тематический web-ресурс)

Основы программирования на языках Си и С++ для начинающих <http://cppstudio.com/> (тематический web-ресурс)

Основы программирования на С++ для начинающих [http:// purecodecpp.com/](http://purecodecpp.com/) (тематический web-ресурс)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, командные), тренинги и т.д.

Активити http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity_2/ (настольная игра)

Опята <http://www.mosigra.ru/Face/Show/opjata/> (настольная игра)

Имаджинариум <http://www.mosigra.ru/Face/Show/imadjarium/> (настольная игра)

Капитан Очевидность [http://www.mosigra.ru/Face/Show/ captain_obvious/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/captain_obvious/) (настольная игра)

Данетки Супернабор [http://www.mosigra.ru/Face/Show/ danetki_supernabor/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/danetki_supernabor/) (настольная игра)

Для детей

Литература и периодические издания

Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.

Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.

Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.

Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

Липпман Стенли, Лажоие Жози, Му Барбара. Язык программирования С++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. – 1120с.

Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. – 368с.

Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. – 528с.

Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д.

Основы разработки на C++: белый пояс <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-white> (дистанционный онлайн-курс)

Введение в программирование (C++) <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

Java. Базовый курс <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

Программирование на Python <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и т.д.

Программирование Ардуино <http://www.http://arduino.ru/> Reference (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru/> (тематический web-ресурс)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные), квесты, тренинги и т.д.

Сет (Set) <https://www.igroved.ru/games/set/> (настольная игра)

Сумасшедший Лабиринт <https://www.igroved.ru/games/labyrinth/labyrinth/> (настольная игра)

Данетки <http://www.mosigra.ru/Face/Show/danetki/> (настольная игра)

Крокодил http://www.mosigra.ru/Face/Show/magellan_krokodil/ (настольная игра)

Активити http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity_2/ (настольная игра)

Мафия http://www.mosigra.ru/Face/Show/Mafia_plastic/ (командная игра)