

Учебный план
 общеразвивающей программы
 дополнительного образования
 «Робототехника и мы»
 МАОУ СОШ №15
 (техническая направленность)
 начальное общее образование

Программа «Робототехника и мы» рассчитана на 1 год обучения, предусматривает переход воспитанников от одного курса к другому, в зависимости от сложности и возраста детей. Рекомендуется для занятий детей с 10 лет. Состав группы: разновозрастной. Занятия проводятся 1 раз в неделю, в группе не более 15 человек.

Особенность программы – формируются навыки конструирования и программирования роботов, формируется мотивация к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

| № пп | Наименование курса | Один год обучения | | | Количество часов за весь период обучения | Формы промежуточной аттестации |
|---------|----------------------|---|--------|----------|--|--|
| | | Количество уч. часов в неделю/ в год | В т.ч | | | |
| | | | Теория | Практика | | |
| 1 | «Робототехника и мы» | 2/68 | 12ч | 56ч | 68 | Практические работы, творческие проекты и соревнования |

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 15»

СОГЛАСОВАНО С
СОВЕТОМ РОДИТЕЛЕЙ
(ПРОТОКОЛ ОТ
07.05.19Г. №4)

УТВЕРЖДЕНО.
ПРИКАЗ ДИРЕКТОРА
МАОУ СОШ № 15
ОТ 30.08.19 Г
№ 156

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«РОБОТОТЕХНИКА И МЫ»
(конструктор LEGO EV3)

Возраст учащихся: 10-12 лет (4-6 класс)
Срок реализации: 1 год

Учитель: Кириллов И.А., 1 к.к.

Первоуральск, 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления учащихся, достижению учащимися образовательного результата в соответствии с требованиями ФГОС ООО. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах нескольких уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Цель занятий детского творческого объединения (далее ДТО):

Изучение курса «Робототехника и Мы» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса учащихся к технике и техническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Учебные материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечениеLEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Общая характеристика курса ДТО

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами, недостаточность выбора инженерного образования. Практика на рынке труда показывает, что необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. Курс ДТО обеспечивает возможность учащимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные умения учащихся.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, учащиеся приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы запланировано по мере изучения темы, освоения учащимися практических умений, в конце учебного года в форме творческой презентации (выставка, состязание, конкурс и т.д.).

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3, ресурсные наборы к нему. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. Сконструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Распределение часов на учебный год:

Количество часов по плану внеурочной деятельности - 68

Количество учебных недель - 34

Количество часов в неделю - 2

Итого в тематическом планировании в 4 классах – 68 часов, в 6 классах – 68 часов.

Планируемый результат:

Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение в робототехнику (4 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное

назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (8 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (12 ч)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

4. Основы программирования и компьютерной логики (18 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (16 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования(10 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся.

Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Общая продолжительность курса составляет 68 часов, которые распределены следующим образом:

Учебно-тематическое планирование

| № | Наименование разделов и тем | Всего часов | Виды контроля |
|-------|--|-------------|---|
| 1 | Введение в робототехнику | 4 | |
| 2 | Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. | 8 | |
| 3 | Датчики LEGO и их параметры. | 12 | Практическая работа |
| 4 | Основы программирования и компьютерной логики | 18 | Практическая работа |
| 5 | Практикум по сборке роботизированных систем | 16 | Практическая работа |
| 6 | Творческие проектные работы и соревнования | 10 | Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов |
| ВСЕГО | | 68 | |

Формы контроля

1. Практические работы
2. Творческие проекты и соревнования

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации занятий

- консультация;
- практикум;
- проект;
- занятие проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;

5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

уметь

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Универсальные учебные действия

Познавательные УУД

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Коммуникативные УУД

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивные УУД

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

КОНЦЕПЦИЯ

преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

I. Общие положения

Настоящая Концепция предметной области «Технология» в образовательных организациях, реализующих основные общеобразовательные программы (далее соответственно – Концепция, образовательные организации), представляет собой систему взглядов на основные проблемы, базовые принципы, цели, задачи и направления развития предметной области «Технология» как важнейшего элемента овладением компетенциями, в том числе метапредметными, навыками XXI века, в рамках освоения основных общеобразовательных программ (далее по тексту – технологическое образование) в образовательных организациях.

Концепция разработана на основании поручения Президента Российской Федерации от 4 мая 2016 г. с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, Национальной технологической инициативы, (постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

II. Значение технологического образования

Высокий уровень исследований и разработок, постоянно возрастающая значимость усвоения и практического использования новых знаний для создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности.

Для реализации указанных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации приоритетов необходимы определенные модели мышления и поведения личности, которые, как показывает опыт многих стран, формируются в школьном возрасте.

Технологическое образование является необходимым компонентом общего образования, предоставляя обучающимся возможность применять на практике

знания основ наук, осваивать общие принципы и конкретные навыки преобразующей деятельности человека, различные формы информационной и материальной культуры, а также создания новых продуктов и услуг. Технологическое образование обеспечивает решение ключевых задач воспитания.

Предметная область «Технология» является организующим ядром вхождения в мир технологий, в том числе: материальных, информационных, коммуникационных, когнитивных и социальных. В рамках освоения предметной области «Технология» происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся на деятельность в различных социальных сферах, обеспечивается преемственность перехода обучающихся от общего образования к среднему профессиональному, высшему образованию и трудовой деятельности. Для инновационной экономики одинаково важны как высокий уровень владения современными технологиями, так и способность осваивать новые и разрабатывать не существующие еще сегодня технологии.

Различные виды технологий, в том числе обозначенные в Национальной технологической инициативе (далее – НТИ), являются основой инновационного развития внутреннего рынка, устойчивого положения России на внешнем рынке. Для эффективного ответа на вызовы времени с учетом взаимодействия человека и природы, человека и техники, социальных институтов глобального конвергентного развития, в том числе через использование методов гуманитарных и социальных наук, на каждом из уровней образования соответствующим образом и преемственно должны быть представлены следующие технологии: цифровые технологии, интеллектуальные производственные технологии, технологии здоровьесбережения, природоподобные технологии, современные технологии сферы услуг, гуманитарные и социальные технологии как комплексы методов управления социальными системами.

Накопленный в нашей стране опыт преподавания предметной области «Технология» является базой для ее модернизации. Успешный опыт включения России в международное движение «WorldSkillsInternational» при этом является основой для оценки качества образования и трансляции практики по модернизации содержания профессионального обучения. Особенно это актуально по направлениям перспективных профессий и профессий цифровой экономики.

III. Цели и задачи Концепции

Целью Концепции является создание условий для формирования технологической грамотности, критического и креативного мышления, глобальных компетенций, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. создание системы преемственного технологического образования на всех уровнях общего образования;
2. изменение статуса предметной области «Технология» в соответствии с ее ключевой ролью в обеспечении связи фундаментального знания с преобразующей деятельностью человека и взаимодействия между содержанием общего образования и окружающим миром;
3. модернизация содержания, методик и технологий преподавания предметной области «Технология», ее материально-технического и кадрового обеспечения (включая педагогическое образование); усиление воспитательного эффекта; изучение элементов как традиционных, так и наиболее перспективных технологических направлений, включая обозначенные в НТИ, и соответствующих стандартам Ворлдскиллс;
4. формирование у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, использование проектного метода во всех видах образовательной деятельности (в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании);
5. формирование ключевых навыков в сфере информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в рамках учебных предметов «Технология» и «Информатика и ИКТ» и их использование в ходе изучения других предметных областей (учебных предметов);
6. создание системы выявления, оценивания и продвижения обучающихся (включая продолжение образования), обладающих высокой мотивацией и способностями в сфере материального и социального конструирования, включая инженерно-технологическое направление и ИКТ, расширение олимпиад НТИ; широкое участие в чемпионатах юниоров и демонстрационных экзаменах по стандартам Ворлдскиллс, учет достижений обучающихся в системе «Паспорт компетенций»;
7. поддержка лидеров технологического образования (организаций, коллективов, отдельных педагогических работников, работающих с детьми, профессионалов – носителей передовых компетенций); популяризация передовых практик обучения и стимулирование разнообразия форм технологического образования, формирование открытого интернет-банка модулей технологического образования, создаваемых лидерами технологического образования различных регионов, для выбора этих модулей при разработке общеобразовательной организацией рабочей программы по предметной области «Технология».

IV. Основные направления реализации Концепции

Реализация Концепции требует достижения указанных в настоящем разделе ориентиров, основанных на системно-деятельностном подходе.

1. Общие направления

В предметной области «Технология» на всех уровнях общего образования реализуются три взаимосвязанных ключевых направления:

1. введение в контекст создания и использования современных и традиционных технологий, технологической эволюции человечества, ее

закономерностей, современных тенденций, сущности инновационной деятельности;

2. получение опыта персонифицированного действия и трудовое воспитание в процессе разработки технологических решений и их применения, изучения и анализа меняющихся потребностей человека и общества;

3. введение в мир профессий, включая профессии будущего, профессиональное самоопределение (профессиональные пробы на основе видов трудовой деятельности, структуры рынка труда, инновационного предпринимательства и их организации в регионе проживания, стандартов Ворлдскиллс).

Предметная область «Технология» играет значительную роль в формировании универсальных учебных действий, навыков XXI века, в равной мере применимых в учебных и жизненных ситуациях.

Ведущей формой учебной деятельности в ходе освоения предметной области «Технология» является проектная деятельность в полном цикле: «от выделения проблемы до внедрения результата». Именно проектная деятельность органично устанавливает связи между образовательным и жизненным пространством, имеющие для обучающегося ценность и личностный смысл. Разработка и реализация проекта в предметной области «Технология» связаны с исследовательской деятельностью и систематическим использованием фундаментального знания.

Проектная деятельность служит основой интеграции учебных предметов и реализуется в различных формах, включая учебно-производственные бригады, агроклассы.

Приоритетными результатами освоения предметной области «Технология» являются:

ответственное отношение к труду и навыки сотрудничества;

владение проектным подходом;

знакомство с жизненным циклом продукта и методами проектирования, решения изобретательских задач;

знакомство с историей развития технологий, традиционных ремесел, современных перспективных технологий; освоение их важнейших базовых элементов;

знакомство с региональным рынком труда и опыт профессионального самоопределения;

овладение опытом конструирования и проектирования; навыками применения ИКТ в ходе учебной деятельности;

базовые навыки применения основных видов ручного инструмента (в том числе электрического) как ресурса для решения технологических задач, в том числе в быту;

умение использовать технологии программирования, обработки и анализа больших массивов данных и машинного обучения.

Содержание предметной области «Технология» осваивается через учебные предметы «Технология» и «Информатика и ИКТ», другие учебные предметы, а также через общественно полезный труд и творческую деятельность в

пространстве образовательной организации и вне его, внеурочную и внешкольную деятельность, дополнительное образование, а также проект «Урок «Технологии» на базе высокотехнологичных организаций, в том числе на базе мобильных детских технопарков «Кванториум», проект ранней профессиональной ориентации обучающихся «Билет в будущее», систему открытых онлайн уроков «Проектория». При этом учитывается специфика образовательной организации, привлекаемого ею кадрового потенциала, ее социально-экономического окружения, включая систему дополнительного образования. Целесообразно интегрировать ИКТ в учебный предмет «Технология»; при этом учитель информатики может обеспечивать преподавание информатики в рамках предметной области «Математика и информатика» и преподавание ИКТ в предметной области «Технология» при расширении доли ИКТ в технологии в соответствии с потребностями образовательного процесса и интересами обучающихся.

Для эффективной реализации основных задач предметной области «Технология» необходимо:

- адаптировать федеральные государственные образовательные стандарты общего образования и примерные основные общеобразовательные программы к новым целям и задачам предметной области «Технология», предусматривая вариативность ее освоения;

- предоставить обучающимся возможность использовать цифровые ресурсы (инструменты, источники и сервисы) в работе на всех предметах, включая процедуры итоговой аттестации, так, как они используются сегодня в профессиональной и повседневной деятельности человека;

- использовать ресурсы организаций дополнительного образования, центров технологической поддержки образования, детских технопарков, включая «Кванториумы», центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТ), площадок для проверки бизнес-идей, связанных с промышленным производством (фаблабы), специализированных центров компетенций (включая Ворлдскиллс), музеев, организаций, осуществляющих обучение по программам профессионального образования и профессионального обучения, а также государственных и частных корпораций, их фондов и образовательных программ. Эти ресурсы предполагается использовать для создания и апробации модулей учебного предмета «Технология» и межпредметных проектных модулей. После экспертизы на федеральном уровне (с использованием краудсорсинга) успешные модули будут доработаны с привлечением грантовой поддержки для включения в открытую федеральную базу, с бесплатным использованием которой образовательные организации смогут самостоятельно и вариативно, с соблюдением требований примерной основной образовательной программы, создавать рабочие программы учебного предмета «Технология» и межпредметных проектов; использовать социальные и профессиональные личностно значимые и общественно значимые практики, обеспечивающие получение начальных профессиональных навыков с учетом потребности экономики региона, в центрах молодежного инновационного творчества, центрах компетенций Ворлдскиллс, детско-взрослых

производствах, в поддержании школьной ИКТ-инфраструктуры и консультировании учителей и в школьных компаниях, в том числе входящих в движение «Достижения молодых»; получаемый образовательной организацией за счет деятельности обучающихся доход может быть использован их непосредственных интересах.

2. Начальное общее образование

Предметная область «Технология» и проектная деятельность на уровне начального общего образования обеспечивают развитие творческого потенциала детей и изобретательства, а также являются мотивирующим фактором для освоения других предметных областей. Наряду с этим при решении мотивирующих обучающегося задач формируется настойчивость и трудолюбие.

С целью формирования технологического мышления создается образовательная среда, позволяющая приобрести компетенции, необходимые для дальнейшего развития, проектной и исследовательской деятельности. Технологическое образование на уровне начального общего образования включает следующие направления:

1. практическое знакомство с материальными технологиями прошлых эпох, с художественными промыслами народов России, в том числе в интеграции с изобразительным искусством, технологиями быта;
2. применение ИКТ при изучении всех учебных предметов, включая набор текста, поиск информации в сети Интернет, компьютерный дизайн, анимацию, видеосъемку, измерение и анализ массивов данных;
3. освоение в рамках предметной области «Математика и информатика» основ программирования для виртуальных сред и моделей;
4. проектирование и изготовление самодельных приборов и устройств для проведения учебных исследований, сбора и анализа данных, в том числе компьютерного, при изучении учебного предмета «Окружающий мир»;
5. во внеурочной деятельности и дополнительном образовании организуются образовательные путешествия (экскурсии), где обучающиеся знакомятся с трудовыми процессами, технологической оснащенностью общества.

3. Основное общее образование

Важнейшими элементами образовательной деятельности в рамках предметной области «Технология» являются:

1. освоение рукотворного мира в форме его воссоздания, понимания его функционирования и возникающих проблем, в первую очередь, через создание и использование учебных моделей (реальных и виртуальных), которое стимулирует интерес и облегчает освоение других предметов;
2. изготовление объектов, знакомящее с профессиональными компетенциями и практиками; ежегодное практическое знакомство с 3-4 видами профессиональной деятельности из разных сфер (с использованием современных технологий) и более углубленно – с одним видом деятельности через интеграцию с практиками, реализованными в движении Ворлдскиллс;

3. приобретение практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни;
4. формирование универсальных учебных действий: освоение проектной деятельности как способа преобразования реальности в соответствии с поставленной целью по схеме цикла дизайн-процесса и жизненного цикла продукта; изобретение, поиск принципиально новых для обучающегося решений;
5. формирование ключевых компетентностей: информационной, коммуникативной, навыков командной работы и сотрудничества; инициативности, гибкости мышления, предприимчивости, самоорганизации;
6. знакомство с гуманитарными и материальными технологиями в реальной экономике территории проживания обучающихся, с миром профессий и организацией рынков труда.

Учебный предмет «Технология» обеспечивает оперативное введение в образовательную деятельность содержания, адекватно отражающего смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации

и самоопределения личности, в том числе: компьютерное черчение, промышленный дизайн; 3D-моделирование, прототипирование, технологии цифрового производства в области обработки материалов (ручной и станочной, в том числе станками с числовым программным управлением и лазерной обработкой), аддитивные технологии; нанотехнологии; робототехника и системы автоматического управления; технологии электротехники, электроники и электроэнергетики; строительство; транспорт; агро- и биотехнологии; обработка пищевых продуктов; технологии умного дома и интернета вещей, СМИ, реклама, маркетинг. Все перечисленные направления должны быть разработаны с учетом общемировых стандартов (на основе стандартов Ворлдскиллс) и специфики и потребностей региона.

На уровне основного общего образования базовые элементы ИКТ и их применение во всех учебных предметах могут также осваиваться в предметной области «Технология».

В партнерстве с системой профессионального образования можно использовать практику демонстрационного экзамена, успешно применяемую в Ворлдскиллс.

4. Поддержка технологического творчества

Создание условий для выявления талантливой молодежи, построения успешной карьеры в области науки, технологий, инноваций и развитие интеллектуального потенциала страны достигаются путем формирования современной системы научно-технического творчества детей и молодежи, включая систему оценивания индивидуальных достижений.

Необходимо:

создание условий для фиксации хода и результатов проектов, выполненных обучающимися, в информационной среде образовательной организации;

представление обучающимися выполненных ими проектов в ходе открытых презентаций (в том числе представленных в социальных сетях и на специализированных порталах), соревнований, конкурсов и т.д.;

оценивание результатов проектной деятельности с участием в этой системе известных изобретателей, ученых, бизнесменов с целью популяризации технологического образования;

модернизация содержания всероссийской олимпиады школьников по технологии через введение (расширение) номинаций по наиболее интересным и перспективным технологическим направлениям, ее преобразование (с использованием опыта Ворлдскиллс) в конкурс выполнения заданий, выявляющий способности формулировать прикладные задачи и проектировать их решения;

введение командного формата соревнований, в том числе инженерных, позволяющего обучающимся осваивать основы разделения труда, принципы командной работы, основы межличностного взаимодействия и деловой этики; создание всероссийского конкурса профессиональных компетенций на основе Ворлдскиллс среди обучающихся;

расширение сети региональных модельных центров дополнительного образования, а также создание центров выявления и поддержки одаренных детей, в том числе на базе ведущих образовательных организаций, с учетом опыта Образовательного Фонда «Талант и успех» и федеральной сети детских технопарков «Кванториум».

V. Реализация Концепции

Реализация Концепции обеспечит переход изучения предметной области «Технология» на уровень, адекватный задачам страны в области технологического развития, будет способствовать развитию всех уровней системы образования. Планируемым механизмом реализации Концепции является включение соответствующих задач в разработку нормативных и методических документов, регламентирующих данную предметную область, в осуществляемые мероприятия целевых федеральных и региональных программ, программ развития отдельных образовательных организаций, финансируемых за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов, а также через привлечение спонсорских средств и средств государственных корпораций

Список литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru

4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. Материалы сайтов
9. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Календарные сроки | № уроков | Раздел/ Тема | Кол-во часов | Планируемые результаты обучения | | | Виды контроля |
|---|----------|---|--------------|--|--|---|---|
| | | | | Предметные результаты | Универсальные учебные действия УУД | Личностные результаты | |
| Тема 1. Введение в робототехнику (4 ч) | | | | | | | |
| | 1,2 | Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO | 1 | Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором | Регулятивные: <i>целенаправленность</i> – формулировать и удерживать учебную задачу; <i>планирование</i> – выбирать действия | <i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций | Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO |
| | 3,4 | Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV 3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки. | 1 | Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ) Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках. | в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. Познавательные: <i>общеучебные</i> – использовать общие приемы решения поставленных задач; Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач | | Индивидуальный, фронтальный опрос |
| Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (8 ч) | | | | | | | |
| | 5,6 | Правила техники | 1 | Знание составных | Регулятивные: <i>планирова</i> | <i>Смыслообразование</i> | Беседа |

| | | | | | | | |
|--------|---|---|--|--|--|--|--|
| | | безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. | | частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. | <i>ние</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. Познавательные: <i>общеучебные</i> – умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей. Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач | – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций | Зачет по правилам техники безопасности |
| 7,8 | Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. | 1 | Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение | | | | Беседа, практикум |
| 9, 10 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Видьсоединений и передач и их свойства. | | Знание параметров мотора и их влияние на работу модели Иметь представление о видах соединений и передач. | | | | Беседа, практикум |
| 11, 12 | Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | 1 | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | | | | Беседа, практикум |

Тема 3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (12 ч)

| | | | | | | |
|--------|---|---|---|--|--|--|
| 13, 14 | Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. | 1 | Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания. | <p>Регулятивные: <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.</p> <p>Познавательные: <i>общеучебные</i> – самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель.</p> <p>Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач</p> <p><i>управление коммуникацией</i> – адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности</p> | <p><i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности.</p> <p><i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций</p> | Беседа, практикум |
| 15, 16 | Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика | 1 | Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности | | | Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 17, 18 | Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | 1 | Знание особенностей работы датчика Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния. | | | Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 19, 20 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. | 1 | Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика. | | | Беседа, практикум |
| 21, 22 | Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. | 1 | Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором | | | Беседа, практикум |
| 23, 24 | Практическая работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS». | 1 | Обобщение и систематизация основных понятий по теме | | | Практическая работа № 1 |

Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (18 ч)

| | | | | | | |
|-----------|--|---|---|---|---|---|
| 25, 26 | Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | 1 | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы. | Регулятивные УУД: планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. Умение использовать различные средства самоконтроля (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.). Познавательные УУД: Умение Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ Коммуникативные УУД: Умение определять наиболее рациональную последовательность | Смыслообразование – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. Нравственно-этическая ориентация – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций | Беседа, практикум |
| 27, 28 | Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. | 1 | Умение использовать ветвления при решении задач на движение | | | Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 29, 30 | Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. | 1 | Умение использовать циклы при решении задач на движение | | | Беседа, практикум |
| 31, 32 | Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты | | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя. | | | Беседа, практикум |

| | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|---|--|
| | | Устранение неполадок. Перезапуск модуля | | | действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности. Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами. Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения. | | |
| 33, 34 | Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. | | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота. | | | Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. | |
| 35, 36 | Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | | Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии | | | Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. | |
| 37, 38 | Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. | | Умение решать задачи на движение вдоль черной линии | | | | |
| 39, 40 | Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток | | Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток. | | | Беседа, практикум | |
| 41, 42 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования» | | | Соревнование роботов | |
| Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (16 ч) | | | | | | | |
| 43, 44 | Измерение освещенности . Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. | 1 | Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета | Регулятивные УУД: планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного | Формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов; актуализация сведений из личного | Беседа, практикум | |

| | | | | | | |
|--------|--|---|--|---|---|---|
| 45, 46 | Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. | 1 | Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика. | результата. умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач. | жизненного опыта информационной деятельности; освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику. формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов. | Беседа, практикум |
| 47, 48 | Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. | 1 | Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана. | Познавательные УУД: Формирование системного мышления – способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое. | | Беседа, практикум |
| 49, 50 | Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. | 1 | Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия | осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем; | | Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 51, 52 | Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. | | Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. | Коммуникативные УУД: Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в | | Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 53, 54 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. | 1 | Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения | | | Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |

| | | | | | | | |
|--|--------|---|---|--|--|--|--|
| | | | | и потом точно её воспроизводящий | коллективной деятельности. | | |
| | 55, 56 | Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение. | 1 | Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. | Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других. | | Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| | 57, 58 | Практическая работа №2 по теме «Виды движений роботов» | 1 | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов» | Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм. | | Практическая работа №2 |
| 6. Творческие проектные работы и соревнования(10 ч) | | | | | | | |
| | 59, 60 | Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований. | | Умение составлять план действий для решения сложной задачи | Регулятивные: <i>целеполагание</i> – преобразовывать практическую задачу в образовательную; <i>контроль и самоконтроль</i> – использовать установленные правила в контроле способа решения задачи. | <i>Самоопределение</i> – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки. | Соревнования |
| | 61, 62 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | | Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота | Познавательные: <i>общеучебные</i> – Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных | <i>Смыслообразование</i> – самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликтных | Соревнования |
| | 63, 64 | Конструирование собственной модели робота | | Разработка собственных моделей в группах. | умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных | | Решение задач (инд. и групп) |
| | 65, 66 | Программирование и испытание собственной модели робота. | | Программирование модели в группах | | | Решение задач (инд. и групп) |

| | | | | | | | |
|--|-----------|---|--|---------------------|---|----------------------------|----------------|
| | 67, 68 | Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» | | Презентация моделей | творческих работ; участие в проектной деятельности Коммуникативные: <i>взаимное действие – формулировать собственное мнение и позицию</i> | ситуаций и находить выходы | Защита проекта |
|--|-----------|---|--|---------------------|---|----------------------------|----------------|