

**АВТНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УДМУРТСКИЙ КАДЕТСКИЙ КОРПУС ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ВАЛЕНТИНА ГЕОРГИЕВИЧА СТАРИКОВА»**

Рассмотрено на заседании
методического объединения
«16» августа 2022 г.
протокол № 1

Согласовано
Зам. директора по УВР В. Ю. Непряхина _____
«24» августа 2022г.

Утверждаю:
Руководитель Удмуртского кадетского корпуса:
_____/Т.А. Караваева/
приказ № 150-ос от 30.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Робототехника»
для обучающихся 5-7 классов
(ФГОС-2021)**

**учителя первой кв. категории Худякова Николая Николаевича
учителя Самойлова Александра Игоревича
учителя Меньшикова Никиты Алексеевича**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по робототехнике на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также на основе характеристики планируемых результатов духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, представленной в федеральной рабочей программе воспитания.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ»

Предмет «Робототехника» является одним из моделей вариативной части предметной области «Технология». Основной методический принцип современного курса «Технология»: освоение сущности и структуры технологии идёт неразрывно с освоением процесса познания — построения и анализа разнообразных моделей. Только в этом случае можно достичь когнитивно-продуктивного уровня освоения технологий.

Современный курс «Технология» построен по модульному принципу.

Модульность — ведущий методический принцип построения содержания современных учебных курсов. Она создаёт инструмент реализации в обучении индивидуальных образовательных траекторий, что является основополагающим принципом построения общеобразовательного курса технологии.

Структура модульного курса «Технология» в Удмуртском кадетском курсе представлена в таблице

Предмет/класс	5	6	7	8	9
«Технология обработки материалов»	34ч.	34ч.	34ч.		
«Робототехника»	34ч.	34ч.	34ч.		
«Компьютерная графика. Черчение»			34ч	34ч.	
«Выбор профессии»					34

Модуль «Робототехника»

В этом модуле наиболее полно реализуется идея конвергенции материальных и информационных технологий. Важность данного модуля заключается в том, что в нём формируются навыки работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами), которые в современном цифровом социуме приобретают универсальный характер.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЯ (учебного предмета «Робототехника»)

Основной **целью** освоения предметной области «Технология» является формирование технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

Задачами курса технологии являются:

- овладение знаниями, умениями и опытом деятельности в предметной области «Технология» как необходимым компонентом общей культуры человека цифрового социума и актуальными для жизни в этом социуме технологиями;
- овладение трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии с поставленными целями, исходя из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности;
- формирование у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, готовности к предложению и осуществлению новых технологических решений;

- формирование у обучающихся навыка использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, а также когнитивных инструментов и технологий;
- развитие умений оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности, владение методиками оценки своих профессиональных предпочтений.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «РОБОТОТЕХНИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с учебным планом Удмуртского кадетского корпуса предмет «Робототехника» в объеме 34 ч в год в 5–6 классах, с делением класса на подгруппы.

Класс	V	VI	VII
Количество часов в неделю	1/1	1/1	1/1
Количество часов в год	34/34	34/34	34/34

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА "РОБОТОТЕХНИКА"

5 класс

Введение. Алгоритмы и начала технологии (3 ч)

Цели и способы их достижения. Планирование последовательности шагов, ведущих к достижению цели. Понятие исполнителя. Управление исполнителем: непосредственное или согласно плану. Общие представления о технологии. Алгоритмы и технологии.

Компьютерный исполнитель Робот. Система команд исполнителя.

От роботов на экране компьютера к роботам-механизмам.

Система команд механического робота. Управление механическим роботом.

Робототехнические комплексы и их возможности. Знакомство с составом робототехнического конструктора.

Практическая работа. Составление программы для движения робота по траекториям.

Простейшие машины и механизмы. Конструкторы (6 ч)

Знакомство с простейшими машинами и механизмами и управление машинами и механизмами. Понятие обратной связи, ее механическая реализация.

Практическая работа. Сборка из деталей конструктора модели механизма.

Простые механические модели (8 ч)

Сборка простых механических конструкций по готовой схеме и их модификация. Знакомство с механическими передачами.

Практические работы:

1. Сборка из деталей конструктора модели «Мельница».

2. Сборка из деталей конструктора модели «Карусель».

3. Сборка из деталей конструктора модели «Подъемник».

4. Сборка из деталей конструктора модели «Конвейер».

Простые управляемые модели (4 ч)

Сборка простых механических конструкций по готовой схеме с элементами управления.

Практические работы:

1. Сборка из деталей конструктора модели «Башенный кран».

2. Сборка из деталей конструктора модели «Ножничный подъемник».

Сборка простейших роботов (20 ч)

Ознакомление с принципами работы датчиков из радиотехнического набора. Сборка механических моделей с применением датчиков. Программирование робототехнических

моделей.

Практические работы:

1. Составление программы управления движением робота.
2. Конструирование шагающего робота.
3. Конструирование робота с шасси.
4. Конструирование устройства для создания автоматического изображения.

Учимся учиться (в ходе изучения всех тем)

Учимся читать. Уровни информации. Структура текста.

Учимся обозначать. Знаки и знаковые системы

6 класс

Первые представления об искусственном интеллекте

Компьютерные программы, имитирующие интеллектуальную деятельность человека. Простейшие примеры. Тест Тьюринга. Понятие об интеллектуальных роботах.

Роботизированные машины и механизмы

Сборка моделей из деталей робототехнического конструктора по эскизам и чертежам: от моделей простейших механизмов до моделей машин с управлением. Действия по сборке моделей из робототехнического набора.

Учимся учиться (в ходе изучения всех тем)

Учимся запоминать. Учимся писать. Учимся общаться.

7 класс

Промышленные и бытовые роботы, их классификация, назначение, использование.

Программирование контроллера, в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.

Реализация алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами.

Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота.

Учимся учиться (в ходе изучения всех тем)

Учимся запоминать. Учимся писать. Учимся общаться. Учебный проект по робототехнике.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «РОБОТОТЕХНИКА» В 5-7 КЛАССАХ

В соответствии с ФГОС в ходе изучения предмета «Робототехника» учащимися предполагается достижение совокупности основных личностных, метапредметных и предметных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;

- ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;

- осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий;

- освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств предметов труда;
- умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.

Ценности научного познания и практической деятельности:

- осознание ценности науки как фундамента технологий;
- развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами и оборудованием;
- умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей;
- умение ориентироваться в мире современных профессий.

Экологическое воспитание:

- воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;
- осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения технологии на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы универсальные познавательные учебные действия, универсальные регулятивные учебные действия, универсальные коммуникативные учебные действия.

Универсальные познавательные учебные действия

Базовые логические действия:

Выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;

Устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;

выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;

самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;

оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;

опытным путём изучать свойства различных материалов;

овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с

приближёнными величинами;

строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;

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

уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Работа с информацией:

выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;

понимать различие между данными, информацией и знаниями; владеть

начальными навыками работы с «большими данными»;

владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;

вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;

оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Умения принятия себя и других:

признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Коммуникативные универсальные учебные действия

У обучающегося будут сформированы умения **общения** как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;

в рамках публичного представления результатов проектной деятельности; в

ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;

в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;

понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;

уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника – участника совместной деятельности;

владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики; уметь распознавать некорректную аргументацию.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для всех модулей обязательные предметные результаты:

- организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;
- соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования;
- грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой технологией.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Робототехника»

К концу обучения в 5 классе:

классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению; знать основные законы робототехники;

называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора;

характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;

получить опыт моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

применять навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта.

К концу обучения в 6 классе:

называть виды транспортных роботов, описывать их назначение;

конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;

программировать мобильного робота;

управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах; называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании

мобильного робота;

уметь осуществлять робототехнические проекты;

презентовать изделие.

К концу обучения в 7 классе:

называть виды промышленных роботов, описывать их назначение и функции; называть виды бытовых роботов, описывать их назначение и функции; использовать датчики и программировать действие учебного робота

в зависимости от задач проекта;

осуществлять робототехнические проекты, совершенствовать конструкцию, испытывать и презентовать результат проекта.

ОЦЕНКА ДОСТИЖЕНИЙ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В процессе обучения по общеобразовательной программе «Робототехника» особое место занимает оценка образовательного результата. Важно отметить, что специфика оценивания результатов освоения программы заключается не только в том, что она ориентирована на результат, но и на процесс этой деятельности, она включает не только оценку педагога, но и самооценку обучающегося.

Программа технической направленности «Робототехника» включает в себя 4 тематических модуля: «Моделирование и конструирование», «Среда программирования EV3», «Подготовка к состязаниям роботов», «Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, звука, цвета». Программа построена по принципу от простого к сложному. Она разработана и составлена на основе учебного пособия LEGO Mindstorms EV3, «Первый шаг в робототехнику». Практикум. «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2012 г., рабочей тетради «Первый шаг в робототехнику». «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2012 г.

Основными методами оценивания личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся выступают тестирование, устный опрос, практическая работа в группах, метод включенного наблюдения, собеседование, анкетирование, выполнение отдельных творческих заданий, участие в конкурсах, итоговых проектах.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся. Выделяется три уровня сформированности компетенций и усвоения: низкий (отметка "3"), средний (отметка "4"), высокий (отметка "5").

Критерии оценивания:

Низкий уровень освоения программы:	Средний уровень освоения программы:	Высокий уровень освоения программы:
<ul style="list-style-type: none"> - слабо владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств; - плохо владеет терминологией, связанной с робототехникой; - не умеет организовывать свое рабочее место; распределять учебное время; - не соблюдает в процессе деятельности правила ТБ; - не умеет работать согласно алгоритму программы действия; - не умеет проводить сборку робототехнических средств самостоятельно, только с помощью педагога; - не умеет работать в коллективе; 	<ul style="list-style-type: none"> - знает некоторые приемы сборки и программирования робототехнических устройств; - частично владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств; - придерживается правил безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств; - имеет элементарные навыки конструирования и проектирования; - проводит сборку робототехнических средств, с применением конструкторов; - слушает и слышит педагога, но не принимает во внимание мнение других 	<ul style="list-style-type: none"> - владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств; - придерживается правил безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств; - владеет терминологией, связанной с робототехникой, информатикой; - создает программы для робототехнических средств, при помощи специализированных конструкторов; - умеет работать в коллективе; - слушает и слышит педагога, принимает во внимание мнение других людей; - уверенно выступает перед

<ul style="list-style-type: none"> - не слушает и не слышит педагога, не принимает во внимание мнение других людей; - испытывает страх или трудности при выступлении перед аудиторией; - не проявляет интереса к дискуссиям, не готов защищать свою точку зрения; - не умеет работать с литературой: подбирать, анализировать, выделять главное; - испытывает затруднения в осуществлении учебно-исследовательской работы. 	<p>людей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает небольшие трудности при выступлении перед аудиторией; - проявляет интерес к дискуссиям, но не готов защищать свою точку зрения; - умеет подбирать литературу, но испытывает затруднение в анализе, выделении главного; - испытывает затруднения в осуществлении учебно-исследовательской работой. 	<p>аудиторией;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявляет интерес к дискуссиям, готов защищать свою точку зрения; - умеет работать со специальной литературой: подбирать, анализировать, выделять главное; - проявляет интерес и активно участвует в учебно-исследовательской работе.
---	---	--

Программа считается полностью усвоенной при условии, что обучающийся успешно овладел знаниями, умениями и навыками, предусмотренными программой. В конце каждого занятия педагог предлагает каждому обучающемуся выбрать из предложенных карточек - символов (одну или несколько), которая будет соответствовать его самооценке занятия. Карточки символы: групповая работа, индивидуальная работа, работа в паре, новые знания, новые эмоции, новые умение, личное достижение.

Перечень мероприятий, в которых планируется участие обучающихся в период освоения курса: НПК.

Методы и приемы работы, применяемые на уроке

На уроках используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Основные виды деятельности:

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах;
- Соревнования.

Формы работы, используемые на занятиях:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Ключевым методическим инструментом предмета «Робототехника» выступает робототехнический комплекс (LegoMindstormsEV3), с помощью которого можно продемонстрировать возможности конвергентных технологий и освоить навыки моделирования, конструирования и проектирования. На основе робототехнического конструктора можно не только конструировать модели, но и решать практико-ориентированные задачи, реализовывать творческие проекты.

В 5-7 классах наиболее приемлемы комбинированные уроки, на которых предусматривается смена методов обучения и деятельности обучаемых. При этом, с учетом данных о распределении усвоения информации и кризисах внимания, учащихся на уроке, рекомендуется проводить объяснения в первой части урока, а конец урока планировать практическую деятельность учащихся.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 КЛАСС

Раздел, тема урока	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1. Алгоритмы и начала технологии (5 ч.)		
Алгоритмы и технологии. Свойства алгоритмов. Исполнители алгоритмов (человек, робот). Простые роботы-исполнители. Движение робота	Алгоритмы и первоначальные представления о технологии. Свойства алгоритмов, основное свойство алгоритма, исполнители алгоритмов (человек, робот). Практическая работа. Составление программы для движения робота по траекториям	Выделять алгоритмы среди других предписаний; формулировать свойства алгоритмов; называть основное свойство алгоритма, исполнять алгоритмы; оценивать результаты исполнения алгоритма (соответствие или несоответствие поставленной задаче)
2. Простейшие машины и механизмы. Конструкторы (5 ч.)		
Механические передачи Обратная связь Знакомство с робототехническим конструктором	Механический робот как исполнитель алгоритма. Практическая работа. Сборка из деталей конструктора модели механизма. Знакомство с механическими, электротехническими и робототехническими конструкторами	Планирование пути достижения целей, выбор наиболее эффективных способов решения поставленной задачи; соотнесение своих действия с планируемыми результатами, осуществление контроля своей деятельности в процессе достижения результата; программирование движения робота; исполнение программы. Называть основные детали конструктора и знать их назначение; конструирование простейших соединений

		с помощью деталей конструктора
3. Простые механические модели (9 ч.)		
Учимся читать схемы, инструкции, техническую документацию.	Сборка простых механических конструкций по готовой схеме и их модификация. Знакомство с механическими передачами. Практические работы. 1. Сборка из деталей конструктора модели «Мельница». 2. Сборка из деталей конструктора модели «Карусель». 3. Сборка из деталей конструктора модели «Подъемник». 4. Сборка из деталей конструктора модели «Конвейер»	Выделять различные виды движения в будущей модели; планировать преобразование видов движения; планировать движение с заданными параметрами; сборка простых механических моделей: цилиндрическая передача, коническая передача, червячная передача, ременная передача, кулиса
4. Простые управляемые модели (4 ч.)		
Простые управляемые модели	Сборка простых механических конструкций по готовой схеме с элементами управления. Практические работы. 1. Сборка из деталей конструктора модели «Башенный кран». 2. Сборка из деталей конструктора модели «Ножничный подъемник»	Планировать движение с заданными параметрами с использованием механической реализации управления; сборка простых механических моделей с элементами управления
5. Сборка простейших роботов (11ч.)		
Программное управление роботом Моторы и их характеристики Датчики и их характеристики	Ознакомление с принципами работы датчиков из робототехнического набора. Сборка механических моделей с применением датчиков. Программирование робототехнических моделей. Практические работы. 1. Составление программы управления движением робота. 2. Конструирование шагающего робота. 3. Конструирование робота с шасси. 4. Конструирование устройства для создания автоматического изображения	Выделять различные виды движения в будущей модели; планировать преобразование видов движения; использовать датчики при планировании движения робота; управлять параметрами мотора робота; сборка простых моделей роботов

Формы контроля (5 класс)

№	Раздел	Всего количество часов	Результаты практических работ
1	Алгоритмы и начала технологии	5	1
2	Простейшие машины и механизмы. Конструкторы	5	1
3	Простые механические модели	9	1
4	Простые управляемые модели	4	1
5	Сборка простейших роботов	11	1
	ИТОГО	34	5

6 КЛАСС

Раздел, тема урока	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1. Первые представления об искусственном интеллекте (5 ч.)		
<p>Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект.</p> <p>Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.</p> <p>Интерфейссистемы LEGO MINDSTORMS Education EV3.</p> <p>Проект «Первые исследования»</p>	<p>Компьютерные программы, имитирующие интеллектуальную деятельность человека. Простейшие примеры. Тест Тьюринга. Понятие об интеллектуальных роботах</p>	<p>Формулировать основные характеристики интеллектуальных роботов; приводить примеры интеллектуальных роботов; строить простейшую модель диалога человека с компьютером</p>
2. Роботизированные машины и механизмы (29 ч.)		
<p>Действия при сборке моделей из конструктора. Эскизы. Чертежи.</p> <p>Сервомотор. Тахометр.</p> <p><i>Проект «Тахометр»</i></p> <p>Правильный многоугольник. Проект «Квадрат».</p> <p>Метод пропорции. Проект</p>	<p>Сборка моделей из робототехнического конструктора: от моделей простейших механизмов до моделей машин с управлением</p>	<p>Выделять существенные признаки машин и механизмов и выделять основные этапы и операции по построению модели из робототехнического конструктора.; осуществление сборки моделей из робототехнического конструктора</p>

<p>«Пчеловод»</p> <p>Итерации.</p> <p>Проект «Счастливая восьмерка»</p> <p>Вспомогательные алгоритмы</p> <p>Проект «Правильный тахометр»</p> <p>«Органы чувств» работа</p> <p>Проект «На старт, внимание, марш!»</p> <p>Проект «Инстинкт самосохранения»</p> <p>Проект «Автоответчик»</p> <p>Проект «Робот-кукушка»</p> <p>Проект «Визуализируем громкость звука»</p> <p>Проект «Измеритель уровня шума»</p> <p>Конкатенация</p> <p>Датчик цвета и яркости</p> <p>Проект «Дневной автомобиль»</p> <p>Проект «Безопасный автомобиль»</p> <p>Проект «Трёхскоростное авто»</p> <p>Проект «Ночная молния»</p> <p>Проект «Авто на краю»</p> <p>Измерение яркости света</p> <p>Проект «Режим дня»</p> <p>Тактильные ощущения. Датчик касания.</p> <p>Проект «Перерыв 15 минут»</p>		
--	--	--

Формы контроля (6 класс)

№	Раздел	Всего количество	Результаты практиче-
---	--------	------------------	----------------------

		часов	ских работ
1	Алгоритмы и начала технологии	5	1
2	Простейшие машины и механизмы. Конструкторы	29	3
	ИТОГО	34	4

7 КЛАСС

Раздел, тема урока	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Промышленные и бытовые роботы (3 ч.)		
<p>Основы радиоэлектроники. Знакомство с контроллером Ардуино.</p>	<p>Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование.</p> <p>Классификация роботов по характеру выполняемых технологических операций, виду производства, виду программы и др.</p> <p>Преимущества применения промышленных роботов на предприятиях. Взаимодействие роботов. Бытовые роботы.</p> <p>Назначение, виды. Роботы, предназначенные для работы внутри помещений. Роботы, помогающие человеку вне дома.</p> <p>Инструменты программирования роботов: интегрированные среды разработки.</p> <p><i>Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования»</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать назначение промышленных роботов; – классифицировать промышленных роботов по основным параметрам; – классифицировать конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.; – приводить примеры интегрированных сред разработки. <i>Практическая деятельность:</i> – изучать (составлять) схему сборки модели роботов; <p>строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода</p>
Алгоритмизация и программирование управления роботизированными		

моделями (28ч.)		
<p>Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино</p> <p>Широтно-импульсная модуляция.</p> <p>Программирование Ардуино.</p> <p>Пользовательские функции.</p> <p>Сенсоры. Датчики Ардуино</p> <p>Кнопка – датчик нажатия</p> <p>Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.</p> <p>Микросхемы. Сдвиговый регистр.</p> <p>Творческий конкурс проектов по пройденному материалу</p> <p>Библиотеки, класс, объект.</p> <p>Жидкокристаллический экран.</p> <p>Транзистор – управляющий элемент схемы.</p> <p>Управление двигателями.</p> <p>Управление Ардуино через USB.</p>	<p>Реализация на визуальном языке программирования базовых понятий и алгоритмов, необходимых для дальнейшего программирования управления роботизированных систем. Алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление».</p> <p><i>Практическая работа «Составление цепочки команд».</i> Логические операторы и операторы сравнения. Применение ветвления в задачах робототехники.</p> <p><i>Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков»</i></p> <p>Генерация голосовых команд. Виды каналов связи.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов».</i></p> <p>Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления.</p> <p>Механические и электрические каналы связи.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование пульта дистанционного управления. Ди-</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать готовые программы; – выделять этапы решения задачи; – анализировать алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление»; – анализировать логические операторы и операторы сравнения. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных; – программировать управление собранными моделями <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать виды каналов связи; – изучать способы генерации голосовых команд; – анализировать каналы связи дистанционного

	<p><i>станционное управление роботами».</i></p> <p>Взаимодействие нескольких роботов. Взаимодействие с помощью Wi-Fi точки доступа одного из контроллеров. <i>Практическая работа «Программирование группы роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи»</i></p>	<p>управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать способы проводного и радиопередачи; – анализировать особенности взаимодействия нескольких роботов. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые для управления
Работа над творческим проектом (3ч.)		
<p>Сборка моделей из робототехнического конструктора.</p>	<p>Групповой проект. Управление проектами. Команда проекта.</p> <p>Распределение функций. Учебный групповой проект по робототехнике. <i>Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие группы роботов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определение этапов проекта; – распределение ролей и обязанностей в команде; – определение продукта, проблемы, цели, задач; 	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – называть виды проектов; – определять проблему, цель, ставить задачи; – анализировать ресурсы; анализировать результаты проектной работы. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять этапы проектной деятельности; – составлять паспорт проекта; – разрабатывать проект <p>в соответствии с</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – обоснование проекта; – анализ ресурсов; – выполнение проекта; – самооценка результатов проектной деятельности; – защита проекта 	<ul style="list-style-type: none"> общей схемой; – реализовывать проект; – изучать (составлять) схему сборки модели роботов; – использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности
--	---	---

Формы контроля (7 класс)

№	Раздел	Всего количество часов	Результаты практических работ
1	Промышленные и бытовые роботы	3	0
2	Алгоритмизация и программирование управления роботизированными моделями	28	3
3	Работа над творческим проектом	3	1
	ИТОГО	34	4

Промежуточная аттестация по итогам года по предмету «Робототехника»

5 класс	6 класс	7 класс
Конструирование робота	Конструирование робота	Конструирование робота

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Воспитательная деятельность учителя на уроках по предмету «Робототехника» предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение учеников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (учениками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации, привлечение внимания к нормам поведения и моральным ценностям культуры стран изучаемого языка;

- привлечение внимания учеников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, воспитание толерантного отношения к другой культуре и ее особенностям;

- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся:

- дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;

- групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Осуществляется через:

На региональном, муниципальном и всероссийском уровне:

- участие в предметных олимпиадах (очных и заочных), предметных конкурсах, научно-практических конференциях, соревнованиях.

На уровне корпуса:

- специально разработанные занятия – событийные уроки, посвященные историческим датам и событиям, онлайн-экскурсии которые, расширяют образовательное пространство предмета, воспитывают уважение к историческим личностям, людям науки, любовь к прекрасному, к природе, к родному краю;

- знакомство с различными достижениями науки и техники, обсуждение технологических проблем, исследования и внесение предложений по мироустройству;

- проведение учебных (олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок - деловая игра, урок – путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др.) и учебно-развлекательных, спортивных мероприятий (конкурс-игра «Предметный кроссворд», турнир «Своя игра», викторины, конкурс газет и рисунков, экскурсия и др.);

- использование визуальных образов (предметно-эстетической среды, наглядная агитация школьных стендов, предметной направленности, совместно производимые видеоролики по темам урока);

- участие педагогов-предметников в Совете профилактики по вопросам неуспевающих обучающихся с целью совместного составления плана ликвидации академической задолженности по предметам;

- участие педагогов-предметников в родительских собраниях учебных отделений

5 КЛАСС

№ урока	Название раздела	Всего часов	ЭОР
Алгоритмы и начала технологии (5 ч.)			
1.	Алгоритмы и технологии. Свойства алгоритмов.	1	Фаблаб «Робототехника ардуино» https://робототехника18.рф/алгоритмы-в-робототехнике/ Алгоритмы в робототехнике
2.	Исполнители алгоритмов (человек, робот).	1	
3.	Простые роботы-исполнители.	1	

4.	Движение робота	1	Онлайн мультфильмы.ру https://onlinemultfilmy.ru/istoriya-lego/ История Лего
5.	<i>Практическая работа.</i> Движение робота по траекториям.	1	
Простейшие машины и механизмы. Конструкторы (5 ч.)			
6.	Механические передачи	1	Помощь начинающим робототехникам https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html
7.	Обратная связь	1	
8.	Знакомство с робототехническим конструктором	1	Знакомство с конструктором
9.	<i>Практическая работа.</i> Сборка модели механизма.	2	
10.			
Простые механические модели (9 ч.)			
11.	Учимся читать схемы, инструкции, техническую документацию.	1	Робототехника в образовании https://фгос-игра.рф/oborud/video-uroki?layout=edit&id=1657 Урок 1-4
12.	<i>Практическая работа.</i> Модель «Мельница».	2	
13.			
14.	<i>Практическая работа.</i> Модель «Карусель».	2	
15.			
16.	<i>Практическая работа.</i> Модель «Подъёмник».	2	
17.			
18.	<i>Практическая работа.</i> Модель «Конвейер».	2	
19.			
Простые управляемые модели (4 ч.)			
20.	<i>Практическая работа.</i> Модель «Башенный кран».	2	Робототехника в образовании https://фгос-игра.рф/oborud/video-uroki?layout=edit&id=1657 Урок 1-4
21.			
22.	<i>Практическая работа.</i> Модель «Ножничный подъемник».	2	
23.			
Сборка простейших роботов (11ч.)			
24.	Программное управление роботом	1	Робототехника в образовании https://фгос-игра.рф/oborud/video-uroki?layout=edit&id=1657 Урок 1-4
25.	Моторы и их характеристики	1	
26.	Датчики и их характеристики	1	
27.	<i>Практическая работа.</i> Шагающий робот.	2	
28.			
29.	<i>Практическая работа.</i> Робот с шасси.	2	
30.			
31.	<i>Практическая работа.</i> Робот-спортсмен.	2	
32.			
33.	<i>Практическая работа.</i> Плоттер.	2	
34.			

6 КЛАСС

№ урока	Название раздела	ЭОР	Всего часов
Первые представления об искусственном интеллекте (5 ч.)			
1	Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект.	«ПРОРОБОТ» Роботы лего и робототехника - https://www.prorobot.ru/lego/robototeh	1

		nika_v_shkole/09-urok-test-turinga.pdf	
2	Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.	Национальный открытый университет ИНТУИТ - https://intuit.ru/studies/courses/46/46/info	1
3	Интерфейс системы LEGO MINDSTORMS Education EV3	«Леготичер» Робототехника и программирование - https://legoteacher.ru/osnovy-robototekhniki/upravlenie-ev3/	1
4,5	Проект «Первые исследования»	«Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	2
Роботизированные машины и механизмы (29 ч.)			
6	Действия при сборке моделей из конструктора. Эскизы. Чертежи.	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
7	Сервомотор. Тахометр.	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
8	<i>Проект «Тахометр»</i>	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
9,10	Правильный многоугольник. Проект «Квадрат».	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	2
11,12	Метод пропорции. Проект «Пчеловод»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	2
13	Итерации.	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
14	Проект «Счастливая восьмерка»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
15	Вспомогательные алгоритмы	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
16	Проект «Правильный тахометр»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
17	«Органы чувств» робота	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
18	Проект «На старт, внимание, марш!»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
19	Проект «Инстинкт самосохранения»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
20	Проект «Автоответчик»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
21	Проект «Робот-кукушка»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1

		content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	
22	Проект «Визуализируем громкость звука»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
23	Проект «Измеритель уровня шума»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
24	Конкатенация	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
25	Датчик цвета и яркости	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
26	Проект «Дневной автомобиль»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
27	Проект «Безопасный автомобиль»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
28	Проект «Трёхскоростное авто»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
29	Проект «Ночная молния»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
30	Проект «Авто на краю»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
31	Измерение яркости света	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
32	Проект «Режим дня»	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
33	Тактильные ощущения. Датчик касания.	Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1
34	Проект «Перерыв 15 минут»	«Учутрудуду» - http://uchutrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_6_klass_Robototekhnika.pdf	1

7 КЛАСС

№ уро-	Название раздела	ЭОР	Всего часов
---------------	-------------------------	------------	--------------------

ка			
Промышленные и бытовые роботы (3 ч.)			
1	Основы радиоэлектроники		1
2,3	Знакомство с контроллером Ардуино	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
Алгоритмизация и программирование управления роботизированными моделями (28 ч.)			
4,5	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
6,7	Широтно-импульсная модуляция	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
8,9	Программирование Ардуино. Пользовательские функции.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
10,11	Сенсоры. Датчики Ардуино	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
12-15	Кнопка – датчик нажатия	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	4
16,17	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
18,19	Микросхемы. Сдвиговый регистр.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
20,21	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
22,23	Библиотеки, класс, объект.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-	2

		arduino	
24,25	Жидкокристаллический экран.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
26,27	Транзистор – управляющий элемент схемы.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
28,29	Управление двигателями.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
30,31	Управление Ардуино через USB.	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	2
Работа над творческим проектом (3 ч.)			
32-34	Сборка моделей из робототехнического конструктора	Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino	3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение по учебному предмету целесообразно разделить на две части:

Средства обучения для реализации робототехнических проектов:

- компьютерный класс на 10 рабочих станций;
- базовый набор Lego Mindstorms EV3 (3-е поколение роботов LEGO);
- ресурсный набор Lego Mindstorms EV3;

Программное обеспечение:

- ОС Windows 7;
- пакет MS Office;
- LEGOMINDSTORMS Education EV3 (инструкции и документация для учебных наборов).

УМК (5 класс)

- учебники «Технология» (авторы Бешенков С. А., Лабутин В. Б., Миндзаева Э. В., Рягин С. Н., Шутикова М. И.; под ред. С. А. Бешенкова) (печатные и электронные формы);
- «Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие»/ Д.Г. Копосов (электронная форма)

- методическое пособие с примерной рабочей программой по предмету (автор С. А. Бешенков);

- рабочие тетради к учебникам (автор А. М. Жданов);

- авторская мастерская С. А. Бешенкова с копилкой электронных ресурсов к урокам;

Режим доступа: [http:// www.metodist.Lbz.ru](http://www.metodist.Lbz.ru)

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа:
<http://fcior.edu.ru/>

- электронное издание «Программа занятий по информатике LEGO®
MINDSTORMS® Education EV3»

УМК (6 класс)

- учебники «Технология» (авторы Бешенков С. А., Лабутин В. Б., Миндзаева Э. В., Рягин С. Н., Шутикова М. И.; под ред. С. А. Бешенкова) (печатные и электронные формы);

- методическое пособие с примерной рабочей программой по предмету (автор С. А. Бешенков);

- авторская мастерская С. А. Бешенкова на сайте www.metodist.Lbz.ru с копилкой электронных ресурсов к урокам;

- электронное издание «Программа занятий по информатике LEGO®
MINDSTORMS® Education EV3»

- УМК (7 класс)

1. Информатика: учебник для 8 класса / Л.Л.Босова, А.Ю. Босова. -6-е издание, М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

2. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>

3. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013

4. Список ссылок на сайте Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduinoitoit/>

Электронно-образовательные ресурсы:

1. <https://www.russianrobotics.ru/about-the-program/general-information/>

2. <https://education.lego.com/en-us/teacher-resources/lego-learning-system>

3. <https://www.roboclub.ru/>

4. <https://www.prorobot.ru/>

Темы проектов

1. Brave robot. Чувствительный к свету BEAM-робот

2. Базовая модель робота (тележка)

3. Гоночная машина из Lego Wedo

4. Идеальный класс робототехники

5. Классификация роботов

6. Космические путешествия

7. Крестики-нолики для Lego-робота

8. Лего-мир

9. Лимоноид — робот, продающий напитки

10. Можно ли создать робота своими руками

11. Подъемные механизмы из LEGO Mindstorms

12. Программируемые роботы

13. Робот - искатель

14. Робот - не просто игрушка

15. Робот - помощник

16. Робот - пускатель бумажных самолётиков

17. Робот - решатель sudoku

18. Робот Бабочка для демонстрации систем управления в робототехнике

19. Робот Гадкий утенок

20. Робот и человек

21. Робот на колесах с механизмом зацепа

22. Робот с речевым синтезом
23. Робот, играющий в "крестики-нолики" с человеком
24. Робот, идущий по линии
25. Робот, кормящий черепах
26. Робот, собирающий кубик Рубика
27. Роботизированная интеллектуальная система — РИС
28. Робототехника и инновационное техническое творчество
29. Робот-пианист
30. Робот-повар
31. Роботы будущего
32. Роботы в жизни человека
33. Роботы в науке и производстве
34. Роботы в повседневной жизни
35. Удивительные механизмы: Шестеренки

