

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**Управление образования Исполнительного комитета муниципального
образования Казани**

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Лицей
№131" Вахитовского района г. Казани**

РАССМОТРЕНО
На заседании
методического
объединения

Руководитель
методического
объединения

Н.В. Баestraкова
Протокол №1
от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
МАОУ «Лицей №131»

Н.В. Баestraкова
«28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ «Лицей
№131»

А.Б. Хабибуллина
Приказ № 231-О
от «28» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2169716)

учебного предмета «Технология»

для обучающихся 7–8 классов

Казань, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по технологии интегрирует знания по разным учебным предметам и является одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, технико-технологического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода в реализации содержания.

Программа по технологии знакомит обучающихся с различными технологиями, в том числе материальными, информационными, коммуникационными, когнитивными, социальными. В рамках освоения программы по технологии происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся в сферах трудовой деятельности.

Программа по технологии раскрывает содержание, адекватно отражающее 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, аддитивные технологии, нанотехнологии, робототехника и системы автоматического управления; технологии электротехники, электроники и электроэнергетики, строительство, транспорт, агро- и биотехнологии, обработка пищевых продуктов.

Программа по технологии конкретизирует содержание, предметные, метапредметные и личностные результаты.

Стратегическими документами, определяющими направление модернизации содержания и методов обучения, являются ФГОС ООО и Концепция преподавания предметной области «Технология».

Основной целью освоения технологии является формирование технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления.

Задачами курса технологии являются:

овладение знаниями, умениями и опытом деятельности в предметной области «Технология»;

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, 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.

Технологическое образование обучающихся носит интегративный характер и строится на неразрывной взаимосвязи с трудовым процессом, создаёт возможность применения научно-теоретических знаний в преобразовательной продуктивной деятельности, включения обучающихся в реальные трудовые отношения в процессе созидательной деятельности, воспитания культуры личности во всех её проявлениях (культуры труда, эстетической, правовой, экологической, технологической и других ее проявлениях), самостоятельности, инициативности, предприимчивости, развитии компетенций, позволяющих обучающимся осваивать новые виды труда и готовности принимать нестандартные решения.

Основной методический принцип программы по технологии: освоение сущности и структуры технологии неразрывно связано с освоением процесса познания – построения и анализа разнообразных моделей.

Программа по технологии построена по модульному принципу.

Модульная программа по технологии – это система логически завершённых блоков (модулей) учебного материала, позволяющих достигнуть конкретных образовательных результатов, предусматривающая разные образовательные траектории её реализации.

Модульная программа включает инвариантные (обязательные) модули и вариативные.

ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ

Модуль «Производство и технологии»

Модуль «Производство и технологии» является общим по отношению к другим модулям. Основные технологические понятия раскрываются в модуле в системном виде, что позволяет осваивать их на практике в рамках других инвариантных и вариативных модулей.

Особенностью современной техносферы является распространение технологического подхода на когнитивную область. Объектом технологий

становятся фундаментальные составляющие цифрового социума: данные, информация, знание. Трансформация данных в информацию и информации в знание в условиях появления феномена «больших данных» является одной из значимых и востребованных в профессиональной сфере технологий.

Освоение содержания модуля осуществляется на протяжении всего курса технологии на уровне основного общего образования. Содержание модуля построено на основе последовательного знакомства обучающихся с технологическими процессами, техническими системами, материалами, производством и профессиональной деятельностью.

Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

В модуле на конкретных примерах представлено освоение технологий обработки материалов по единой схеме: историко-культурное значение материала, экспериментальное изучение свойств материала, знакомство с инструментами, технологиями обработки, организация рабочего места, правила безопасного использования инструментов и приспособлений, экологические последствия использования материалов и применения технологий, а также характеризуются профессии, непосредственно связанные с получением и обработкой данных материалов. Изучение материалов и технологий предполагается в процессе выполнения учебного проекта, результатом которого будет продукт-изделие, изготовленный обучающимися. Модуль может быть представлен как проектный цикл по освоению технологии обработки материалов.

Модуль «Компьютерная графика. Черчение»

В рамках данного модуля обучающиеся знакомятся с основными видами и областями применения графической информации, с различными типами графических изображений и их элементами, учатся применять чертёжные инструменты, читать и выполнять чертежи на бумажном носителе с соблюдением основных правил, знакомятся с инструментами и условными графическими обозначениями графических редакторов, учатся создавать с их помощью тексты и рисунки, знакомятся с видами конструкторской документации и графических моделей, овладевают навыками чтения, выполнения и оформления сборочных чертежей, ручными и автоматизированными способами подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей, осуществления расчётов по чертежам.

Приобретаемые в модуле знания и умения необходимы для создания и освоения новых технологий, а также продуктов техносферы, и направлены на решение задачи укрепления кадрового потенциала российского производства.

Содержание модуля «Компьютерная графика. Черчение» может быть представлено, в том числе, и отдельными темами или блоками в других модулях. Ориентиром в данном случае будут планируемые предметные результаты за год обучения.

Модуль «Робототехника»

В модуле наиболее полно реализуется идея конвергенции материальных и информационных технологий. Значимость данного модуля заключается в том, что при его освоении формируются навыки работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами).

Модуль «Робототехника» позволяет в процессе конструирования, создания действующих моделей роботов интегрировать знания о технике и технических устройствах, электронике, программировании, фундаментальные знания, полученные в рамках учебных предметов, а также дополнительного образования и самообразования.

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

Модуль в значительной мере нацелен на реализацию основного методического принципа модульного курса технологии: освоение технологии идёт неразрывно с освоением методологии познания, основой которого является моделирование. При этом связь технологии с процессом познания носит двусторонний характер: анализ модели позволяет выделить составляющие её элементы и открывает возможность использовать технологический подход при построении моделей, необходимых для познания объекта. Модуль играет важную роль в формировании знаний и умений, необходимых для проектирования и усовершенствования продуктов (предметов), освоения и создания технологий.

ВАРИАТИВНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ

Модуль «Автоматизированные системы»

Модуль знакомит обучающихся с автоматизацией технологических процессов на производстве и в быту. Акцент сделан на изучение принципов управления автоматизированными системами и их практической реализации на примере простых технических систем. В результате освоения модуля, обучающиеся разрабатывают индивидуальный или групповой проект, имитирующий работу автоматизированной системы (например, системы управления электродвигателем, освещением в помещении и прочее).

В курсе технологии осуществляется реализация межпредметных связей:

с алгеброй и геометрией при изучении модулей «Компьютерная графика. Черчение», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»;

с химией при освоении разделов, связанных с технологиями химической промышленности в инвариантных модулях;

с физикой при освоении моделей машин и механизмов, модуля «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»;

с информатикой и информационно-коммуникационными технологиями при освоении в инвариантных и вариативных модулях информационных процессов сбора, хранения, преобразования и передачи информации, протекающих в технических системах, использовании программных сервисов;

с историей и искусством при освоении элементов промышленной эстетики, народных ремёсел в инвариантном модуле «Производство и технологии»;

с обществознанием при освоении темы «Технология и мир. Современная техносфера» в инвариантном модуле «Производство и технологии».

Общее число часов, выделенных для изучения технологии, – 102 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Модуль «Производство и технологии»

7 КЛАСС

Создание технологий как основная задача современной науки. История развития технологий.

Эстетическая ценность результатов труда. Промышленная эстетика. Дизайн. Народные ремёсла. Народные ремёсла и промыслы России.

Цифровизация производства. Цифровые технологии и способы обработки информации.

Управление технологическими процессами. Управление производством. Современные и перспективные технологии.

Понятие высокотехнологичных отраслей. «Высокие технологии» двойного назначения.

Разработка и внедрение технологий многократного использования материалов, технологий безотходного производства.

Современная техносфера. Проблема взаимодействия природы и техносферы. Современный транспорт и перспективы его развития.

8 КЛАСС

Общие принципы управления. Самоуправляемые системы. Устойчивость систем управления. Устойчивость технических систем.

Производство и его виды.

Биотехнологии в решении экологических проблем. Биоэнергетика.

Перспективные технологии (в том числе нанотехнологии).

Сферы применения современных технологий.

Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы. Мир профессий. Профессия, квалификация и компетенции.

Выбор профессии в зависимости от интересов и способностей человека.

Предпринимательство. Сущность культуры предпринимательства. Корпоративная культура. Предпринимательская этика. Виды предпринимательской деятельности. Типы организаций. Сфера принятия управленческих решений. Внутренняя и внешняя среда предпринимательства. Базовые составляющие внутренней среды. Формирование цены товара.

Внешние и внутренние угрозы безопасности фирмы. Основные элементы механизма защиты предпринимательской тайны. Защита предпринимательской тайны и обеспечение безопасности фирмы.

Понятия, инструменты и технологии имитационного моделирования экономической деятельности. Модель реализации бизнес-идеи. Этапы разработки бизнес-проекта: анализ выбранного направления экономической деятельности, создание логотипа фирмы, разработка бизнес-плана.

Эффективность предпринимательской деятельности. Принципы и методы оценки. Контроль эффективности, оптимизация

предпринимательской деятельности. Технологическое предпринимательство. Инновации и их виды. Новые рынки для продуктов.

Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

7 КЛАСС

Технологии обработки конструкционных материалов.

Обработка древесины. Технологии механической обработки конструкционных материалов. Технологии отделки изделий из древесины.

Обработка металлов. Технологии обработки металлов. Конструкционная сталь. Токарно-винторезный станок. Изделия из металлопроката. Резьба и резьбовые соединения. Нарезание резьбы. Соединение металлических деталей клеем. Отделка деталей.

Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование.

Технологии обработки пищевых продуктов.

Рыба, морепродукты в питании человека. Пищевая ценность рыбы и морепродуктов. Виды промысловых рыб. Охлаждённая, мороженная рыба. Механическая обработка рыбы. Показатели свежести рыбы. Кулинарная разделка рыбы. Виды тепловой обработки рыбы. Требования к качеству рыбных блюд. Рыбные консервы.

Мясо животных, мясо птицы в питании человека. Пищевая ценность мяса. Механическая обработка мяса животных (говядина, свинина, баранина), обработка мяса птицы. Показатели свежести мяса. Виды тепловой обработки мяса.

Блюда национальной кухни из мяса, рыбы.

Модуль «Робототехника»

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.

Учебный проект по робототехнике.

Робототехнические системы. Автоматизированные и роботизированные производственные линии.

Система интернет вещей. Промышленный интернет вещей.

Потребительский интернет вещей. Элементы «Умного дома».

Конструирование и моделирование с использованием автоматизированных систем с обратной связью.

Составление алгоритмов и программ по управлению беспроводными роботизированными системами.

Протоколы связи.

Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Профессии в области робототехники.

8 КЛАСС

История развития беспилотного авиационного, применение беспилотных воздушных судов.

Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов.

Основные принципы теории автоматического управления и регулирования.

Обратная связь.

Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение.

Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.

Беспроводное управление роботом.

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

Учебный проект по робототехнике (одна из предложенных тем на выбор).

Модуль «Компьютерная графика. Черчение»

7 КЛАСС

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.

Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа.

Правила чтения сборочных чертежей.

Понятие графической модели.

Применение компьютеров для разработки графической документации. Построение геометрических фигур, чертежей деталей в системе автоматизированного проектирования.

Математические, физические и информационные модели. Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.

Создание документов, виды документов. Основная надпись. Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

8 КЛАСС

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D-модели.

Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Система автоматизации проектно-конструкторских работ — САПР. Чертежи с использованием в системе автоматизированного проектирования (САПР) для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.

Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

7 КЛАСС

Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.

Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации.

Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ.

Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток.

Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида.

8 КЛАСС

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида.

Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.

Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели.

Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии».

Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати.

Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.

Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии, связанные с 3D-печатью.

ВАРИАТИВНЫЕ МОДУЛИ

Модуль «Автоматизированные системы»

8 КЛАСС

Введение в автоматизированные системы.

Определение автоматизации, общие принципы управления технологическим процессом. Автоматизированные системы, используемые на промышленных предприятиях региона.

Управляющие и управляемые системы. Понятие обратной связи, ошибка регулирования, корректирующие устройства.

Виды автоматизированных систем, их применение на производстве. Элементная база автоматизированных систем.

Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников. Основные электрические устройства и системы: щиты и оборудование щитов, элементы управления и сигнализации, силовое оборудование, кабеленесущие системы, провода и кабели. Разработка стенда программирования модели автоматизированной системы.

Управление техническими системами.

Технические средства и системы управления. Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык программирования, библиотеки блоков. Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом. Создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя. Управление освещением в помещениях.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение технологии на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения технологии на уровне основного общего образования обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки технологии;

ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых 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;

3) эстетического воспитания:

восприятие эстетических качеств предметов труда;

умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов; понимание ценности отечественного и мирового искусства, народных

традиций и народного творчества в декоративно-прикладном искусстве; осознание роли художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе;

4) ценности научного познания и практической деятельности:

осознание ценности науки как фундамента технологий;

развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки;

5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: осознание ценности безопасного образа жизни в современном

технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами; умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту

личности от этих угроз;

6) трудового воспитания:

уважение к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей); ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное

самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе;

готовность к активному участию в решении возникающих практических трудовых дел, задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

умение ориентироваться в мире современных профессий;

умение осознанно выбирать индивидуальную траекторию развития с учётом личных и общественных интересов, потребностей;

ориентация на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;

7) экологического воспитания:

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 «Производство и технологии»

К концу обучения в 7 классе:

приводить примеры развития технологий;

приводить примеры эстетичных промышленных изделий;

называть и характеризовать народные промыслы и ремёсла России;

называть производства и производственные процессы;

называть современные и перспективные технологии;

оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;

оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий;

выявлять экологические проблемы;

называть и характеризовать виды транспорта, оценивать перспективы развития;

характеризовать технологии на транспорте, транспортную логистику.

К концу обучения в 8 классе:

характеризовать общие принципы управления;

анализировать возможности и сферу применения современных технологий; характеризовать технологии получения, преобразования и использования энергии;

называть и характеризовать биотехнологии, их применение;

характеризовать направления развития и особенности перспективных технологий;

предлагать предпринимательские идеи, обосновывать их решение; определять проблему, анализировать потребности в продукте;

овладеть методами учебной, исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, проектирования, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда;

перечислять и характеризовать виды современных информационно-когнитивных технологий;

овладеть информационно-когнитивными технологиями преобразования данных в информацию и информации в знание;

характеризовать культуру предпринимательства, виды предпринимательской деятельности;

создавать модели экономической деятельности; разрабатывать бизнес-проект;

оценивать эффективность предпринимательской деятельности;

характеризовать закономерности технологического развития цивилизации; планировать своё профессиональное образование и профессиональную карьеру.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

К концу обучения в 7 классе:

исследовать и анализировать свойства конструкционных материалов; выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления

выбранного изделия по данной технологии;

применять технологии механической обработки конструкционных материалов;

осуществлять доступными средствами контроль качества изготавливаемого изделия, находить и устранять допущенные дефекты;

выполнять художественное оформление изделий;

называть пластмассы и другие современные материалы, анализировать их свойства, возможность применения в быту и на производстве;

осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему;

оценивать пределы применимости данной технологии, в том числе с экономических и экологических позиций;

знать и называть пищевую ценность рыбы, морепродуктов продуктов; определять качество рыбы;

знать и называть пищевую ценность мяса животных, мяса птицы, определять качество;

называть и выполнять технологии приготовления блюд из рыбы,

характеризовать технологии приготовления из мяса животных, мяса птицы; называть блюда национальной кухни из рыбы, мяса;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Робототехника»

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.

характеризовать автоматизированные и роботизированные производственные линии;

анализировать перспективы развития робототехники;

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда;

характеризовать принципы работы системы интернет вещей; сферы применения системы интернет вещей в промышленности и быту;

реализовывать полный цикл создания робота;

конструировать и моделировать робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;

использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;

составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами.

К концу обучения в 8 классе:

называть основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, методы использования в робототехнических системах;

реализовывать полный цикл создания робота;

конструировать и моделировать робототехнические системы;

приводить примеры применения роботов из различных областей материального мира;

характеризовать конструкцию беспилотных воздушных судов; описывать сферы их применения;

характеризовать возможности роботов, робототехнических систем и направления их применения.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Компьютерная графика. Черчение»

К концу обучения в 7 классе:

называть виды конструкторской документации; называть и характеризовать виды графических моделей; выполнять и оформлять сборочный чертёж;

владеть ручными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;

владеть автоматизированными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков;

уметь читать чертежи деталей и осуществлять расчёты по чертежам.

К концу обучения в 8 классе:

использовать программное обеспечение для создания проектной документации;

создавать различные виды документов;

владеть способами создания, редактирования и трансформации графических объектов;

выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и (или) с использованием программного обеспечения;

создавать и редактировать сложные 3D-модели и сборочные чертежи;

выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и (или) в системе автоматизированного проектирования (САПР);

Создавать 3D-модели в системе автоматизированного проектирования (САПР);

оформлять конструкторскую документацию, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР);

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания модуля «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

К концу обучения в 7 классе:

называть виды, свойства и назначение моделей; называть виды макетов и их назначение;

создавать макеты различных видов, в том числе с использованием программного обеспечения;

выполнять развёртку и соединять фрагменты макета; выполнять сборку деталей макета;

разрабатывать графическую документацию;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями макетирования, их востребованность на рынке труда.

К концу обучения в 8 классе:

разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;

создавать 3D-модели, используя программное обеспечение;

устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования; проводить анализ и модернизацию компьютерной модели;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и другие);

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей; презентовать изделие;

использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и другие);

называть и выполнять этапы аддитивного производства; модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей; называть области применения 3D-моделирования;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания вариативного модуля «Автоматизированные системы»

К концу обучения в 8 классах:

называть признаки автоматизированных систем, их виды; называть принципы управления технологическими процессами;

характеризовать управляющие и управляемые системы, функции обратной связи;

осуществлять управление учебными техническими системами;
конструировать автоматизированные системы;
называть основные электрические устройства и их функции для создания автоматизированных систем;
объяснять принцип сборки электрических схем;
выполнять сборку электрических схем с использованием электрических устройств и систем;
определять результат работы электрической схемы при использовании различных элементов;
осуществлять программирование автоматизированных систем на основе использования программированных логических реле;
разрабатывать проекты автоматизированных систем, направленных на эффективное управление технологическими процессами на производстве и в быту;
характеризовать мир профессий, связанных с автоматизированными системами, их востребованность на региональном рынке труда.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Модуль «Робототехника»					
1.1	Промышленные и бытовые роботы	2		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
1.2	Программирование управления роботизированными моделями	6		6	https://resh.edu.ru/subject/8/
1.3	Алгоритмизация и программирование роботов	8		7	https://resh.edu.ru/subject/8/
1.4	Программирование управления роботизированными моделями	4		3	https://resh.edu.ru/subject/8/
1.5	Основы проектной деятельности. Учебный проект «Групповое взаимодействие роботов»	4		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
1.6	От робототехники к искусственному интеллекту	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.7	Система «Интернет вещей»	2		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
1.8	Промышленный и потребительский Интернет вещей	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.9	Современные профессии	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		30			
Модуль «Компьютерная графика. Черчение»					
2.1	Конструкторская документация	2			https://resh.edu.ru/subject/8/

2.2	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Последовательность построения чертежа в САПР	3		3	https://resh.edu.ru/subject/8/
2.3	Технология построения трехмерных моделей и чертежей в САПР. Создание трехмерной модели в САПР	3		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		8			
Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»					
3.1	Модели, моделирование. Макетирование	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
3.2	Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ	3		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
3.3	Программа для редактирования готовых моделей. Основные приемы макетирования. Оценка качества макета	2		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
3.4	Прототипирование. 3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей	3			https://resh.edu.ru/subject/8/
3.5	Прототипирование	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		12			
Модуль «Производство и технологии»					
4.1	Современные сферы развития производства и технологий	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
4.2	Цифровизация производства	2			https://resh.edu.ru/subject/8/

4.3	Современные и перспективные технологии	2		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
4.4	Современный транспорт. История развития транспорта	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		8			
Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»					
5.1	Технологии обработки конструкционных материалов	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
5.2	Обработка металлов	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
5.3	Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
5.4	Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
5.5	Технологии обработки пищевых продуктов. Рыба и мясо в питании человека	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		9			
Резервное время		1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	26	

8 КЛАСС (ИНВАРИАНТНЫЕ + ВАРИАТИВНЫЙ МОДУЛЬ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ»)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Модуль «Производство и технологии»					
1.1	Управление производством и технологии	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.2	Производство и его виды. Рынок труда. Функции рынка труда.	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.3	Мир профессий	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.4	Предпринимательство. Организация собственного производства	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.5	Моделирование экономической деятельности	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
1.6	Технологическое предпринимательство	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		6			
Модуль «Компьютерная графика. Черчение»					
2.1	Технология построения чертежа в САПР на основе трехмерной модели	1		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
2.2	Технология построения объёмных моделей и чертежей в САПР	2		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
2.3	Способы построения разрезов и сечений в САПР	1		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		4			
Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»					

3.1	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
3.2	Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
3.3	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
3.4	Аддитивные технологии. Создание моделей, сложных объектов	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
3.5	Основы проектной деятельности	1		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
3.6	Профессии, связанные с 3D-технологиями	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		10			
Модуль «Робототехника»					
4.1	Автоматизация производства	1		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
4.2	Беспилотные воздушные суда	1		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
4.3	Подводные робототехнические системы	1		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
4.4	Мир профессий	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
Итог по разделу		4			
Вариативный модуль «Автоматизированные системы»					
5.1	Введение в автоматизированные системы	1			https://resh.edu.ru/subject/8/
5.2	Электрические цепи, принципы коммутации. Основные электрические устройства и системы	2			https://resh.edu.ru/subject/8/
5.3	Мир профессий	1			https://resh.edu.ru/subject/8/

5.4	Управление техническими системами. Использование программируемого логического реле в автоматизации процессов	2		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
5.5	Основы проектной деятельности. Автоматизированные системы на предприятиях региона	4		1	https://resh.edu.ru/subject/8/
Итого по разделу		10			
Резервное время		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	9	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Промышленные и бытовые роботы, их классификация, назначение, использование. Техника безопасности в кабинете робототехники	1			1 неделя
2	Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования»	1		1	1 неделя
3	Конструирование моделей роботов. Управление роботами. Практическая работа «Движение по прямой»	1		1	2 неделя
4	Практическая работа «Движение по кривой»	1		1	2 неделя
5	Практическая работа «Движение робота задним ходом»	1		1	3 неделя
6	Практическая работа «Остановка у объекта»	1		1	3 неделя
7	Независимое управление. Практическая работа «Остановка у линии»	1		1	4 неделя
8	Оператор ожидания. Практическая работа «Перемещение объекта»	1		1	4 неделя

9	Реализация на визуальном языке программирования базовых понятий и алгоритмов.	1			5 неделя
10	Алгоритмическая структура «Цикл» Практическая работа «Движение по лабиринту»	1		1	5 неделя
11	Алгоритмическая структура «Ветвление» Практическая работа «Разворот в три приема»	1		1	6 неделя
12	Алгоритмическая структура «Множественное ветвление» Практическая работа «Светофор»	1		1	6 неделя
13	Логические операторы и операторы сравнения. Практическая работа «Движение по сложной траектории»	1		1	7 неделя
14	Аппаратное обеспечение робота. Практическая работа «Управление роботом с помощью различных состояний переключателя»	1			7 неделя
15	Практическая работа «Простой паркитроник»	1		1	8 неделя
16	Практическая работа «Сложный паркитроник»	1		1	8 неделя
17	Дистанционное управление. Практическая работа «Автоматизированные рельсовые системы»	1		1	9 неделя

18	Ячейка памяти. Переменная и константа. Практическая работа «Круиз-контроль»	1		1	9 неделя
19	Взаимодействие нескольких роботов. Практическая работа «Групповое взаимодействие роботов»	1		1	10 неделя
20	Изучение блока логики. Работа с несколькими датчиками.	1			10 неделя
21	Учебный групповой проект по робототехнике. «Автономный колёсный робот»	1			11 неделя
22	Проектирование и программирование «Автономного колёсного робота»	1			11 неделя
23	Пересмотр и доработка «Автономного колёсного робота»	1			12 неделя
24	Представление результатов проекта. Защита проекта.	1		1	12 неделя
25	Робототехнические системы. Искусственный интеллект.	1			13 неделя
26	Компоненты системы «Интернет вещей». Виды датчиков.	1			13 неделя
27	Платформа «Интернета вещей». Практическая работа «Создание системы умного освещения»	1		1	14 неделя
28	Использование возможностей системы «Интернет вещей» в промышленности.	1			14 неделя
29	Умный дом, система безопасности.	1			15 неделя

30	Профессии в области робототехники.	1			15 неделя
31	Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.	1			16 неделя
32	Конструкторская документация Сборочный чертеж	1			16 неделя
33	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Практическая работа «Создание чертежа в САПР».	1		1	17 неделя
34	Построение геометрических фигур в САПР. Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертёжном редакторе».	1		1	17 неделя
35	Построение чертежа детали в САПР. Практическая работа «Выполнение чертежа деталей из сортового проката»	1		1	18 неделя
36	Основные виды 3D-моделирования.	1			18 неделя
37	Модели и моделирование в САПР.	1			19 неделя
38	Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»	1		1	19 неделя
39	Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.	1			20 неделя
40	Понятие о макетировании.	1			20 неделя
41	Выполнение развёртки, сборка деталей макета.	1		1	21 неделя

	Практическая работа «Черчение развертки».				
42	Программы для разработки цифровых трёхмерных моделей.	1			21 неделя
43	Практическая работа «Создание объёмной модели макета, развёртки»	1		1	22 неделя
44	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки.	1			22 неделя
45	Инструменты для редактирования моделей.	1			23 неделя
46	Прототипирование.Сферы применения.. Виды прототипов.	1			23 неделя
47	Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму.	1			24 неделя
48	Графические примитивы в 3D-моделировании.	1			24 неделя
49	Создание цифровой объёмной модели.	1			25 неделя
50	Инструменты для создания цифровой объёмной модели.	1			25 неделя
51	Промышленная эстетика. Дизайн.	1			26 неделя
52	Практическая работа «Разработка дизайн-проекта изделия на основе мотивов народных промыслов»	1		1	26 неделя
53	Цифровые технологии на производстве. Управление производством	1			27 неделя
54	Технологии безотходного производства.	1			27 неделя

55	Высокие (перспективные) технологии и сферы их применения.	1			28 неделя
56	Современные материалы. Композитные материалы. Практическая работа «Составление перечня композитных материалов и их свойств»	1		1	28 неделя
57	Современный транспорт и перспективы его развития	1			29 неделя
58	Влияние транспорта на окружающую среду.	1			29 неделя
59	Конструкционные материалы древесина, металл, композитные материалы, пластмассы	1			30 неделя
60	Технологии обработки древесины	1			30 неделя
61	Технологии обработки металлов	1			31 неделя
62	Изделие из конструкционных и поделочных материалов	1			31 неделя
63	Технологии обработки пластмассы, других материалов	1			32 неделя
64	Технологии обработки пластмассы, других материалов	1			32 неделя
65	Оценка качества изделия из конструкционных материалов. Технологии обработки и декорирования пластмассы, других материалов.	1			33 неделя
66	Рыба, морепродукты в питании человека	1			33 неделя

67	Мясо животных, мясо птицы в питании человека	1			34 неделя
68	Резервный урок. Обобщение и повторение.	1			34 неделя
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	26	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Управление в экономике и производстве	1			1 неделя
2	Инновационные предприятия	1			2 неделя
3	Рынок труда. Трудовые ресурсы	1			3 неделя
4	Мир профессий. Выбор профессии	1			4 неделя
5	Технологическое предпринимательство. Предприниматель и предпринимательство	1			5 неделя
6	Бизнес-план. Этапы разработки бизнес-проекта	1			6 неделя
7	Построение чертежа в САПР. Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»	1		1	7 неделя
8	Построение чертежа в САПР	1			8 неделя
9	Практическая работа «Выполнение трехмерной объёмной модели изделия в САПР»	1		1	9 неделя
10	Практическая работа «Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»	1		1	10 неделя

11	Классификация 3D-принтеров.	1			11 неделя
12	3D-сканер, устройство, использование для создания прототипов	1			12 неделя
13	Настройка 3D-принтера и печать прототипа.	1			13 неделя
14	Загрузка моделей в слайсер.	1			14 неделя
15	Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования.	1			15 неделя
16	Профессии, связанные с использованием прототипов.	1			16 неделя
17	Моделирование сложных объектов. Рендеринг.	1			17 неделя
18	Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтеров.	1			18 неделя
19	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»	1		1	19 неделя
20	Профессии, связанные с 3D-печатью.	1			20 неделя
21	Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»	1		1	21 неделя
22	Беспроводное управление роботом.	1		1	22 неделя

	«Практическая работа «БВС в повседневной жизни. Идеи для проекта»				
23	Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»	1		1	23 неделя
24	Мир профессий в робототехнике.	1			24 неделя
25	Автоматизированные системы, используемые на промышленных предприятиях региона.	1			25 неделя
26	Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников.	1			26 неделя
27	Основные электрические устройства и системы:	1			27 неделя
28	Мир профессий в робототехнике.	1			28 неделя
29	Управление техническими системами.	1			29 неделя
30	Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Практическая работа «Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом»	1		1	30 неделя
31	Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы»	1			31 неделя

32	Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы»	1			32 неделя
33	Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы».	1			33 неделя
34	Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы». Защита проекта.	1		1	34 неделя
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	7	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Технология, 7 класс/ Глозман Е.С., Кожина О.А., Хотунцев Ю.Л. и другие, Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Технология, 8-9 классы/ Глозман Е.С., Кожина О.А., Хотунцев Ю.Л. и другие, Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

<https://educube.ru/support/>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru/subject/8/>

<https://kpolyakov.spb.ru/school/blockly.htm>

<https://educube.ru/support/instructions/lego-mindstorms-education-ev3/>