

Министерство образования Кировской области

Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования Кировской области»
(КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ИРО Кировской области



Н.В. Соколова

« 26 » октября 2019 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(повышения квалификации)
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ КВАНТОРИУМА»**

для учителей технологии и педагогов дополнительного образования

(Объем: 24 часа, 48 часов)

Киров 2019

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа разработана в соответствии с квалификационными требованиями к уровню подготовки учителей технологии в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, требованиями к квалификации при присвоении им квалификационных категорий и специальной подготовке учителей технологии.

Программа предназначена для учителей технологии и педагогов ДО (технологических направлений), обучающих девочек и мальчиков 5-11-х классов всех типов школ и межшкольных учебных комбинатов.

1.1 Цель реализации программы

Формирование и совершенствование профессиональных компетенций учителей технологии общеобразовательных организаций, педагогов ДО в области проектирования образовательной среды и управления образовательным процессом, обеспечивающих развитие предметных, универсальных компетенций и личностных качеств обучающихся в контексте требований ФГОС ООО с учетом новых приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации.

1.2 Планируемые результаты обучения

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям): учителя технологии и педагоги ДО.

Вид деятельности: организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебного предмета «Технология», курсов, дисциплин (модулей) программ дополнительного образования, проводимых на базе детского технопарка «Кванториум».

Программа направлена на освоение и/или совершенствование следующих профессиональных компетенций:

№ п/п	Профессиональные компетенции	Уметь	Знать
ПК 01*	Проектирование, анализ и корректировка содержания квантов для образовательного процесса различных направлений технологической подготовки	Определять доминирующие задачи технологической подготовки; комплексно планировать образовательно-воспитательные задачи урочной и внеурочной деятельности; осуществлять обоснованный отбор содержания образовательного процесса, оптимальный выбор форм, методов и средств его организации на основе обновленного содержания технологического образования	Содержание основных нормативных документов в сфере образования и преподавания предмета; учебно-методических комплексов по предметной области «Технология» Требования ФГОС технологического образования, содержание примерных образовательных программ, учебных пособий (в зависимости от реализуемого направления образовательной программы по технологии, преподаваемого учебного модуля). Требования к

		по вопросам техники и современных технологий. Мотивировать деятельность обучающихся по освоению модулей или тем предметной области на базе кванториума	уровню подготовки обучающихся в условиях ориентации на современные инженерные профессии, осваиваемые на базе кванториума
ПК 02**	Проектирование и реализация образовательного процесса с использованием ресурсов кванториума на основе применения современных методик и технологий на различных уровнях технологического образования для формирования у школьников предметных, метапредметных результатов и личностных достижений в плане освоения знаний и умений, характерных для инженерных профессий в рамках кванториума	Проектировать образовательную среду в условиях применения высокотехнологичного оборудования для формирования у обучающихся предметных, метапредметных результатов и личностного развития. Анализировать проведение учебных занятий с использованием ресурсов кванториума, вносить коррективы в рабочую программу, план изучения учебного предмета, раздела (модуля); образовательные технологии с целью их применения для включения обучающихся в УУД; собственную профессиональную деятельность	Роль предмета «Технология» в формировании метапредметных результатов, личностных достижений и профессионального самоопределения обучающихся с использованием ресурсов Кванториума. Методы и технологии формирования метапредметных, предметных компетенций и личностных достижений детского технопарка «Кванториум» с учетом возрастных, психологических и гендерных особенностей обучающихся. Методики комплексного и аспектного психолого-педагогического анализа образовательного процесса по технологии.
ПК 03**	Организация учебной проектной деятельности и самостоятельной работы обучающихся при изучении различных разделов (модулей) учебного предмета, курсов программ по внеурочной деятельности и дополнительному образованию с использованием ресурсов кванториума. Управление качеством образования с ориентацией на личностные, метапредметные и предметные результаты.	Развивать субъектную позицию обучающихся. Мотивировать их к самостоятельному выполнению работы; Включать в деятельность по целеполаганию, планированию, самоорганизации, активной пробе своих сил в различных видах инженерной деятельности; определению проблем, проведению исследований, анализу, само-контролю, командному взаимодействию при разработке проектов. Использовать ресурсы развития современного урока технологии с учетом специфики образовательных программ, требований ФГОС и возможностей базы Кванториума. Анализировать организацию самостоятельной работы и проектной деятельности обучающихся; подбирать педагогические ситуации, интерактивные задания и при необходимости вносить в них коррективы	Теоретические основы организации учебной проектной деятельности и самостоятельной работы обучающихся. Современные образовательные технологии на основе компетентностно-ориентированного и деятельностного подходов. Технологию проектно-исследовательской деятельности объектов техносферы и объектов социума на основе интеграции содержания разных дисциплин для проектирования образовательного процесса в условиях реализации ФГОС. Возможности новой информационно-образовательной среды и инновационных процессов образования в режиме развития обучающихся. Методики осуществления самоанализа и самооценки своей профессиональной деятельности с ориентацией на требования к качеству технологического образования с использованием ресурсов Кванториума.

ПК 04**	Текущий контроль, оценка сформированности динамики готовности и мотивации обучающихся к трудовой деятельности в сфере материального производства, связанного с инженерией и современными технологиями в процессе изучения разделов и тем программы «Технология» на базе детского технопарка «Кванториум».	Контролировать и оценивать работу обучающихся на учебных занятиях, успехи и затруднения в освоении программы модулей Кванториума, отслеживать их причины. Осуществлять педагогическое сопровождение учебной проектной деятельности, практикумов и лабораторных работ с использованием ресурсов лабораторий Кванториума. Оценивать работу учащихся в режиме «само»; индивидуализировать и корректировать процесс обучения и воспитания	Новые формы организации учебно-познавательной деятельности на основе инновационных технологий и лабораторий. Подходы к контролю и оценке результатов современного технологического образования. Методику применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания. Приемы педагогической поддержки обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий
------------	---	---	--

* - совершенствующиеся профессиональные компетенции

** - осваиваемые профессиональные компетенции

1.3 Форма обучения: очная.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план (объем программы 48 часов)

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, работ		Формы контроля
			Лекции	Интеракт. занятия	
1	Нормативно-правовые и содержательные основы реализации учебного предмета «Технология» в соответствии с Концепцией технологического образования на базе кванториума	6	4	2	Собеседование
1.1	Нормативно-правовое обеспечение технологического образования в условиях реализации ФГОС	4	4		
1.2	Проектная деятельность в профессионально-ориентированной и творческо-конструкторской среде.	2		2	
2	Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума (робоквантум)	10	3	7	Педагогич. проект
2.1	Конструирование машин и механизмов с помощью конструкторов	3	1	2	
2.2	Основы робототехники	7	2	5	
3	Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума (промдизайн квантум)	9	4	6	Педагогич. проект

3.1	Программы для 3D моделирования	4	2	2	
3.2	Аддитивные технологии. Технологии 3D-печати	5	1	4	
4	Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума (хайтек)	10	3	7	Педагогич. проект
4.1	Теория решение изобретательских задач (ТРИЗ).	3	1	2	
4.2	Лазерные технологии и введение в материаловедение.	3	1	2	
4.3	Основы фрезерной обработки материалов.	4	1	3	
5.	Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума (IT-квантум)	9	3	7	Педагогич. проект
5.1	Основы программируемой микроэлектроники	3	1	2	
5.2	Управляемые устройства на базе вычислительной платформы Ардуино	6	2	4	
6	Зачет. Презентация мини-проектов по изученным темам	4		4	Защита проектов
	ИТОГО:	48	17	31	

Учебный (тематический) план (объем программы 24 часа)

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, работ		Формы контроля
			Лекции	Интеракт. занятия	
1.	Нормативно-правовые и содержательные основы реализации учебного предмета «Технология» в соответствии с Концепцией технологического образования на базе кванториума	6	4	2	Практикум
1.1	Нормативно-правовое и ресурсное обеспечение технологического образования в современных условиях.	2	2		
1.2	Проектная деятельность в профессионально-ориентированной и творческо-конструкторской среде.	4	2	2	
2	Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума (робоквантум)	8	2	6	Педагогич. проект
2.1	Конструирование машин и механизмов. Основы изобретательства.	2		2	
2.2	Основы робототехники	6	2	4	
3	Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума (промдизайн квантум)	8	2	6	Педагогич. проект
3.1	Программы для 3D моделирования	4	2	2	
3.2	Аддитивные технологии. Технологии 3D-печати	4		4	
4	Зачет	2		2	Защита проектов
	ИТОГО:	24	9	15	

2.2 Содержание программы

Модуль 1. Нормативно-правовые и содержательные основы реализации учебного предмета «Технология»

1.1. Нормативно-правовое и ресурсное обеспечение технологического образования в современных условиях.

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

Место предмета «Технология» в базисном учебном плане. Общая характеристика предмета «Технология». Системно-деятельностный и компетентностно-ориентированный подходы. Результаты изучения предмета «Технология»: личностные, метапредметные, предметные. Изменение статуса предметной области «Технология» в соответствии с ее ключевой ролью в обеспечении связи фундаментального знания с преобразующей деятельностью человека и взаимодействия между содержанием общего образования и окружающим миром. Модернизация содержания, методик и технологий преподавания предметной области «Технология», ее материально-технического и кадрового обеспечения (включая педагогическое образование); усиление воспитательного эффекта; изучение элементов как традиционных, так и наиболее перспективных технологических направлений, включая обозначенные в НТИ, и соответствующих стандартам Ворлдскиллс. Сферы и профили специальной технологической подготовки с использованием ресурсов кванториума. Профессиональное самоопределение в мире современных инженерных профессий.

Требования к содержанию технологической подготовки школьников в современной школе в соответствии с новой концепцией. Техно-технологическая составляющая содержания предмета в традиционных и новых линиях учебников по технологии авторов: Сеница Н.В., Тищенко А.Т.; Казакевича В.М., Пичугиной Г.В. и др.; Глозман Е.С., Хотунцев, Ю.Л. и др. Требования к материально-техническому оснащению образовательного процесса по технологии в соответствии с содержательным наполнением предмета федерального компонента государственного общего образования. Современные требования к организации рабочего места учителя и ученика. Требования к информационному и учебно-методическому сопровождению технологической подготовки. Организационные вопросы технологической подготовки школьников на базе кванториума.

1.2. Проектная деятельность в профессионально-ориентированной и творческо-конструкторской среде

Метод проектов в современной школе. Развитие субъектной позиции ученика. Цель ученика и дидактическая цель учителя в процессе учебной проектной деятельности. Метод проектов как технология создания образовательных ситуаций, направленная на приращение личностных качеств и развитие УУД ученика. Важные аспекты проектной деятельности: отличие от других видов учебной деятельности; модель взаимодействия «Учитель - Ученик». Структура и компоненты проекта. Особенности дизайн-технологического проекта.

Этап проблематизации как системотизирующий компонент проекта. Определение противоречия и проблемы. Требования к формулировке проблемы. Трансформация проблемы в цель и выявление способов ее достижения. Постановка задач. Значение процесса проблематизации. Важность соответствия между четырьмя аспектами проекта: тема – проблема – цель – продукт.

Сферы и профили специальной технологической подготовки и проектной деятельности с использованием ресурсов кванториума. Формирование гибких (soft) компетенций (4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация).

Работа на этапе моделирования и оптимизации процесса разрешения проблемы. Анализ и исследование. Выработка, идей, альтернатив, гипотез. Выбор оптимального способа разрешения проблемы. Разработка требований к продукту проектирования. Планирование проектной деятельности. Определение ресурсов для реализации проекта. Основные требования дизайна. Композиционная целостность объекта проектирования.

Упражнения на развитие творческого воображения с целью получения новой концепции продукта: мозговая атака, семь контрольных вопросов, метод фокальных объектов и др. Интерактивный характер тренингов как условие успешного формирования проективных навыков. Наблюдение, экспериментирование, социологические исследования как методы получения информации об объекте.

Модуль 2. Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума - робоквантум

2.1. Конструирование машин и механизмов с помощью конструкторов

Основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники, виды роботов. Состояние и перспективы робототехники в настоящее время. Правила безопасного пользования при работе с конструкторами.

Виды конструкторов по робототехнике: LEGO® Education WeDo 2.0, Базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544, Ресурсный набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45560. Основные элементы и детали конструктора 9689 «Простые механизмы».

Практическая работа в группе по конструированию машин и механизмов с помощью набора 9689 «Простые механизмы». Конструирование, выбор лучшей идеи, создание модели, оценка модели, варианты усовершенствования, презентация проектного продукта. Создание простых механизмов для перемещения предметов. Машины и механизмы на стройке.

2.2. Основы робототехники

Знакомство с конструкторами LEGO® Education WeDo 2.0, Mindstorms Education EV3 LEGO. Знакомство с программным обеспечением. Использование датчика перемещения. Использование датчика наклона. Сборка и программирование моделей. Практическая работа с исследовательскими кейсами (на выбор «Тяга. Что заставляет объекты двигаться?», «Защита от наводнений. Как можно уменьшить воздействие водной эрозии?», «Сортировка отходов», «Исследование космоса»).

Основы языка программирования, в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования. Приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

Разработка простейших алгоритмов и систем управления робототехническими устройствами. Автономная робототехника.

Модуль 3. Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума - промдизайн квантум

3.1. Программы для 3D моделирования

Возможности программ для 3D моделирования. Обзор программ, их преимущества и недостатки. Виды моделирования: параметрическое, твердотельное, полигональное, сплайновое.

Знакомство с интерфейсами программ: «Компас 3D», CorelDRAW Graphics Suite 2017, Autodesk Fusion 360, Autodesk VRED. Создание трехмерных моделей с применением операций «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием». Проектирование в САПР и создание 2D и 3D моделей.

Работа на этапе моделирования. Анализ и исследование. Выработка идей, альтернатив. Выбор оптимального способа разрешения проблемы. Разработка требований к объекту проектирования. Определение ресурсов для реализации проекта. Основные требования дизайна. Композиционная целостность.

Практическая работа (на выбор). Создание 3-х мерных моделей различными способами. Проектирование в САПР и создание 2D и 3D моделей. Создание трехмерных моделей в программу «Компас 3D» с применением операций «Выдавить вращением», «Выдавить по сечениям», «Выдавить по траектории». Создание 3D сборок.

3.2. Аддитивные технологии. Технологии 3D-печати

Инновационный подход к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса. Аддитивные технологии. Области применения, возможности и ограничения. Оборудование для 3D-печати: 3D принтер Liquid Crystal HR2, 3D принтер Ultimaker 2+, 3D

принтер Raise3D Pro2 Plus. Основы макетирования из различных материалов. Техническое рисование. 3D-моделирование и прототипирование. Подготовка к 3D-печати.

Практическая работа. Создание 3D-моделей и печать на 3D принтере.

Модуль 4. Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума - хайтек

4.1. Теория решение изобретательских задач (ТРИЗ).

Основы теории решения изобретательских задач и инженерии. Упражнения на развитие творческого воображения с целью получения новой концепции продукта: мозговая атака, семь контрольных вопросов, метод фокальных объектов, синектика, морфологический анализ и др. Интерактивный характер тренингов как условие успешного формирования проективных навыков. Наблюдение, экспериментирование, социологические исследования как методы получения информации об объекте.

4.2. Лазерные технологии и введение в материаловедение.

Работа на этапе моделирования и оптимизации процесса разрешения проблемы. Анализ и исследование. Выработка, идей, альтернатив, гипотез. Выбор оптимального способа разрешения проблемы. Разработка требований к продукту проектирования. Лазерный гравер учебный Trotec Speedy-100R C60, его устройство и функциональное назначение. Планирование проекта. Определение ресурсов для реализации проекта, определение материалов для обработки.

Практическая работа на лазерном оборудовании (выполнение мини-проекта).

4.3. Основы фрезерной обработки материалов

Знакомство с оборудованием. Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-40A с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг. Фрейзер учебный Roland SRM-20. Фрезы и их назначение. Инструктаж по технике безопасности. Основы фрезерной обработки материалов, фрезы и их назначения. Технология гравировки.

Практическая работа. Фрезерная обработка плоских поверхностей и раскрой изделия. Гравировка.

Модуль 5. Учебное проектирование с использованием ресурсов кванториума - IT-квантум

5.1. Основы программируемой микроэлектроники

Устройство микроконтроллеров и компьютерных сетей, их истории и современных тенденциях развития. Математический аппарат, применяемый в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники.

5.2. Управляемые устройства на базе вычислительной платформы Ардуино

Основы программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике. Работа в интегрированных средах разработки. Конструирование сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами. Способы и возможности построения и использования каналов передачи данных между аппаратными средствами. Инженерное мышление, работа по предложенным инструкциям, программирование, проектирование и эффективное использование электронного вычислительного оборудования. Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Сенсоры. Датчики Ардуино. Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор. Микросхемы. Сдвиговый регистр. Транзистор – управляющий элемент схемы.

Практическая работа. Программирование Ардуино. Использование сенсоров, датчиков Ардуино, кнопки – датчик нажатия. Управление Ардуино через USB.

6. Итоговая аттестация. Зачет. «Технологическая подготовка школьников с использованием ресурсов Кванториума». Презентация и защита учебных проектов. См. Приложение 3, 4. Круглый стол вопросов и ответов.

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды аттестации и формы контроля

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Текущая	Тестирование	Практическое задание. Формы оценки теоретических знаний по программе (приложение № 1)
Промежуточная	Выполнение индивидуальных или групповых практических заданий	Практическое задание. Организация условий индивидуальной проектно-исследовательской деятельности обучающихся. (приложение № 2)
Итоговая	Оценка проекта	Представление педагогического проекта по одному из квантумов (приложение № 3, 4)

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы (литература)

Нормативные документы:

1. Содержание образования: сборник нормативных документов и методических материалов. Технология / сост. Т.Б. Васильева, И.Н. Иванова/. – М: Вентана-Граф. 2012.- 304 с.

2. Концепция технологического образования от 4 мая 2016 г., разработанная с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642.

3. Концепция преподавания учебного предмета «Технология». Опубликовано на портале 30 декабря 2018 г.

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

5. Казакевич В.М., Пичугина Г.В. Программа по предмету «Технология». Опубликовано на портале 19 апреля 2019 г.

Основная:

1. Глозман Е.С., Технология 5-7 класс: учебник для учащихся общеобр. шк. (вариант для мальчиков): / Е.С. Глозман, Ю.Л. Хотунцева и др./ под ред. Е.С. Глозмана, Ю.Л. Хотунцева. – М.:Мнемозина, 2016.-160с.

2. Казакевич В.М. Технология 5-9 класс: учебник для учащихся общеобр. шк. / В.М. Казакевич, Г.В. Пичугина и др./ под ред. В.М. Казакевича – М.: Просвещение, 2018. – 176 с.

3. Тищенко А.Т. Технология 5 класс: учебник для учащихся общеобр. шк. / А.Т. Тищенко, Н.В. Сеница. – М.: Росучебник, 2018. - 142 с.

4. Мелехина, С.И. Учебные проекты в формировании метапредметных и личностных результатов: учебно-метод. пособие, ИРО Кировской области / С. И. Мелехина. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка»», 2018. - 180 с. – (Серия «Федеральные государственные образовательные стандарты»)

Дополнительная

1. Мелехина, С. И. Проектирование урока в условиях реализации ФГОС основного общего образования (на примере обучения технологии): учебно-метод. пособие, ИРО Кировской области / С.И. Мелехина – Киров ООО «Типография Старая Вятка», 2015. - 127 с.

2. Мелехина, С.И. Основы проектной деятельности: 5-9 классы: учебно-метод. Пособие: Часть 1, 2 / С.И. Мелехина – Киров: ИПК и ПРО, 2009.- 231 с.

3. Мелехина С.И. Рабочая программа по предметной области «Технология» в условиях реализации ФГОС основного общего образования. Направление «Технология ведения дома». 8 класс / С.И. Мелехина. – Киров:

ООО «Типография «Старая Вятка», 2018. – 62 с. – (Серия «Федеральные государственные образовательные стандарты»)

4. Симоненко, В.Д. Технология 10-11 класс: учеб. пособие для учащихся 10-11 кл. общеобр. школ, гимназий. Лицеев – М.: Вентана-Граф, 2016. – 192 с.

Литература для педагогов (по квантумам)

Робоквантум

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.

2. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.

3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.

4. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

5. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

6. Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.

7. Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А., Белиовская Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.

8. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.

9. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.

10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8.

12. Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino».

13. Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства».

14. Джон Бейктал "Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги".

15. Киселев М.М., Киселев М.М. "Робототехника в примерах и задачах".

16. Саймон Монк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами».

17. Улли Соммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino».

Промдизайн-квантум

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров».
2. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах», Питер.
3. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе».
4. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу», Питер.

Хайтек

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина Бизнес Бук, 2007г.
2. Орлов М.А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления.- М.: Солон-Пресс, 2014.
3. Азбука КОМПАС-График: ЗАО АСКОН, 2009.
4. Азбука КОМПАС-3D V11: ЗАО АСКОН, 2009.
5. Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система.- М.: «Эльф ИПР», 2006.
6. Менушенков А.П., Неволин В.Н., Петровский В.Н. Физические основы лазерной технологии. Учебное пособие. — М.: НИЯУ МИФИ, 2010.
7. Бабкин О.Э. 3D макетирование: технологии, оборудование, материалы. Монография. – Санкт-Петербург: СПбГУКиТ, 2013.
8. Валетов В.А. Аддитивные технологии. Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2015.

IT-квантум

1. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб. пособие / под ред. Партыка Т. Л., Попов И. И. - 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ, 2016. — 432 с.
2. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы [пер. с англ.]. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.
3. Новиков Ю.В. Основы локальных сетей/ Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. — М.: Национальный Открытый университет "Интуит", 2016. — 407с.
4. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 [пер. с англ.]. — СПб.: Питер, 2015. — 688с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов [пер. с англ.]. 5-ое изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.
6. Колисниченко Д.Н. PHP и MySQL. Разработка Web-приложений. — 5е изд., перераб. и доп.- СПб.: БХВ-Петербург, 2015. —592с.
7. Робачевский А.М., Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Операционная система UNIX. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.. БХВ-Петербург, 2010. — 656 с.

8. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. — 7-е изд, пер. — М.: Бином, 2014. — 704 с.

9. Джонс М. Х. Электроника — практический курс [пер. с англ.]. — М.: Техносфера, 2006. — 512 с.

10. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [пер. с нем.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 244 с.

11. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического [пер. с англ.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.

12. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [пер. с англ.]. — СПб.: Питер, 2016. — 176 с.

4.2 Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий;
- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор);
- флип-чарт, магниты, листы ватмана, фломастеры;
- дидактические материалы (методические рекомендации, набор кейсов).

4.3 Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

Содержание программ реализуется в процессе фронтальных и групповых занятий, индивидуальной самостоятельной работы слушателей; занятия включают организационно-деятельностные игры, проектную деятельность, выполнение проблемно-поисковых заданий. Все занятия осуществляются в лабораториях Кванториума, сопровождаются презентациями. Обеспечена работа слушателей на компьютерах, в т.ч., в сети «Интернет», используются видеоматериалы.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, дискуссии, практические занятия, технологии проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного обучения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Выявление уровня субъектной позиции обучающегося

Вопрос	Варианты ответов	Количество ответов	
		факт.	%
Считаете ли Вы проектную деятельность средством развития познавательной активности?	- Да - Нет - Затрудняюсь ответить		
Вы относитесь к проектной деятельности как к средству развития активности?	- Не у всех - У всех - Затрудняюсь ответить		

Какие из перечисленных внешних признаков проявления познавательной активности наиболее характерны для обучающихся IX - X I классов?	<ul style="list-style-type: none"> - Умение ставить цели - Проявление творчества - Волевые качества - Осуществление самооценки - Желание отвечать при опросе - Выбор трудных заданий - Инициативность - Самостоятельность - Любознательность - Перенос знаний в новые ситуации 		
Ставите ли Вы задачу целенаправленно побуждать обучаемых к активности на уроках и во внеурочное время?	<ul style="list-style-type: none"> - Всегда - Иногда - Нет 		
Какие ситуации, на Ваш взгляд, наиболее эффективны для повышения активности учащихся IX - X I классов при выполнении проектов?	<ul style="list-style-type: none"> - Связь с жизнью - Интерес - Связь с профессиональным самоопределением - Проблемность - Побуждение к самостоятельности - Использование когнитивных заданий - Работа в группах 		
Что препятствует или вызывает у Вас затруднения при организации активной деятельности школьников (студентов) в процессе выполнения проектов ?	<ul style="list-style-type: none"> - Трудности педагогического управления, недостаток методических разработок - Слабая подготовка учащихся по основам наук - Сложность диагностики 		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Подготовка педагогического проекта «Проектирование учебного занятия (методической модели, методики, технологии) в условиях Кванториума»

Цель. Формирование готовности педагогов к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, средствами разработка проекта урока или системы занятий по разделу.

Презентация уроков, моделей, методик, приемов, оптимизирующих учебно-воспитательный процесс в условиях ФГОС

Форма работы: групповая или индивидуальная.

Ход работы

1. Этап моделирования

- Определите тему занятия (раздела для системы занятий) и его место в системе занятий выбранного раздела.

- Определите концептуальную основу и педагогическую технологию занятия.

- Определите доминирующую цель (цели).

- Определите тип (типы) занятия и его модель (их модели): набор и последовательность структурных элементов урока.

- Спрогнозируйте результаты занятия (занятий, методической модели).

- Определите ресурсное обеспечение занятия (материально-техническое, информационное, ИКТ-обеспечение).

2. Этап проектирования

- Конкретизируйте дидактические цели для учителя (аспекты цели) и для ученика. Используйте уровневые шкалы усвоения ЗУН. Соотнесите цели с метапредметными и личностными результатами ученика.

- Спроектируйте содержание, доминирующий характер деятельности обучающихся (репродуктивный, поисковый, исследовательский) на основных этапах занятия.

- Определите, в какие универсальные рабочие действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные, личностные) будут включаться обучающиеся на этапах урока.

- Спроектируйте ресурсы: ИКТ-обеспечение, материально-техническое и дидактическое оснащение; методическое ((МО, ФОПД); психологическое сопровождение и виды педагогической поддержки на каждом этапе.

- Спрогнозируйте результаты (продукты деятельности) учащихся на каждом этапе занятия.

Помните! Этап педагогического проектирования предполагает соотнесение в целостную систему основных компонентов урока: аспектов ТДЦ, СУМ, ФОПД, МО и ПР (прогнозируемых результатов) деятельности учащихся на каждом этапе

3. Этап конструирования

- Проанализируйте виды технологических карт и выберите ее оптимальный вариант для использования ресурсов современного урока. Лучше, если карта будет отражать методическую структуру урока и деятельностный характер обучения с позиции требований ФГОС ООО.

- Оформите технологическую карту занятия для конкретного класса с учетом образовательно-воспитательной ситуации.

- Оформите основные приложения к технологической карте.

4. Форма отчета

Презентация проектов уроков, методических моделей, методик и приемов профессиональной деятельности, оптимизирующих учебно-воспитательный процесс в условиях ФГОС

Учебно-методическое и техническое обеспечение: оборудование мультимедиа.

Литература

1. Лизинский, В.М. Современный урок: особенности, подходы, диагностика: / В.М. Лизинский. - М.: Центр «Педагогический поиск», 2009. -166 с.

2. Мелехина, С.И. Проектирование урока в условиях реализации ФГОС основного общего образования (на примере обучения технологии) учебно-метод. пособие, ИРО Кировской области / С.И. Мелехина – Киров ООО «Типография Старая Вятка», 2015.- 127 с.

3. Мелехина, С.И. Учебные проекты в формировании метапредметных и личностных результатов: учебно-метод. пособие, ИРО Кировской области / С.И. Мелехина. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2018. - 180 с. – (Серия «Федеральные государственные образовательные стандарты»)

Результат (освоенные компетенции), основные показатели оценки результата и формы текущего контроля

Результат освоения программ	Показатели оценки	Формы, методы контроля и оценки
ПК 01*	Проектирование, анализ и корректировка содержания для образовательного процесса различных направлений технологической подготовки в условиях кванториума	Текущий контроль – тестирование (приложение № 1)
ПК 02**	Проектирование и реализация образовательного процесса с использованием ресурсов кванториума на основе применения современных методик и технологий на различных уровнях технологического образования для формирования у школьников предметных, метапредметных результатов и личностных достижений в образовательных организациях различных типов	Промежуточная – Выполнение практического задания.
ПК 03**	Организация учебной проектной деятельности и самостоятельной работы обучающихся при изучении различных разделов (модулей) учебного предмета, курсов программ по внеурочной деятельности и дополни-тельному образованию с использованием ресурсов кванториума. Управление качеством образования с ориентацией на личностные, метапредметные и предметные результаты.	Организация условий проектно-исследовательской деятельности обучающихся (приложение № 2)
ПК 04**	Текущий контроль, оценка сформированности предметных и метапредметных результатов, динамики готовности и мотивации обучающихся к трудовой деятельности в сфере материального производства в процессе изучения предмета, (разделов) программы «Технология» на базе детского технопарка «Кванториум».	Итоговый контроль: Представление проектно-исследовательской работы (приложение № 3).

Выявление уровня субъектной позиции обучающегося

Вопрос	Варианты ответов	Количество ответов	
		факт.	%
Считаете ли Вы проектную деятельность средством развития познавательной активности?	- Да - Нет - Затрудняюсь ответить		
Вы относитесь к проектной деятельности на базе лабораторий Кванториума как к средству развития активности?	- Не у всех - У всех - Затрудняюсь ответить		
Какие из перечисленных внешних признаков проявления познавательной активности наиболее характерны для обучающихся?	- Умение ставить цели. - Проявление изобретательства и творчества. - Волевые качества; - Осуществление самооценки. - Желание отвечать при опросе - Выбор трудных заданий, в т.ч. и технического характера; - Инициативность. - Самостоятельность. - Любознательность. - Перенос знаний в новые ситуации.		
Ставите ли Вы задачу целенаправленно побуждать обучаемых к активности на уроках и вне урока?	- Всегда - Иногда - Нет		
Какие ситуации, на Ваш взгляд, наиболее эффективны для повышения активности учащихся при выполнении проектов технической направленности на уроках технологии?	- Связь с жизнью - Интерес к объектам техносферы - Связь с современным производством и профессиональным самоопределением - Побуждение к самостоятельности - Проблемность - Работа в группах.		
Что препятствует или вызывает у Вас затруднения при организации активной деятельности школьников в процессе выполнения проектов в виде технических объектов?	- Трудности педагогического управления, недостаток методических разработок - Противоречие между интересами школьников и устаревшей материально-технической базой мастерских - Слабая подготовка учащихся по основам наук - Недостаточный профессионализм учителя в сопровождении проектов, ориентированных на современные инженерные профессии.		

Подготовка педагогического проекта «Проектирование учебного занятия (методической модели, технологии) в условиях Кванториума»

Цель. Формирование готовности педагогов к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, средствами разработка проекта урока или системы занятий по разделу.

Презентация уроков, моделей, методик, приемов, оптимизирующих учебно-воспитательный процесс в условиях ФГОС

Форма работы: групповая или индивидуальная.

Ход работы

1. Этап моделирования

- Определите тему занятия (раздела для системы занятий) и его место в системе занятий выбранного раздела
- Определите концептуальную основу и педагогическую технологию занятия
- Определите доминирующую цель (цели)
- Определите тип (типы) занятия и его модель (их модели): набор и последовательность структурных элементов урока.
- Спрогнозируйте результаты занятия (занятий, методической модели).
- Определите ресурсное обеспечение занятия (материально-техническое, информационное, ИКТ-обеспечение).

2. Этап проектирования

- Конкретизируйте дидактические цели для учителя (аспекты цели) и для ученика. Используйте уровневые шкалы усвоения ЗУН. Соотнесите цели с метапредметными и личностными результатами ученика.
- Спроектируйте содержание, доминирующий характер деятельности обучающихся (репродуктивный, поисковый, исследовательский) на основных этапах занятия.
- Определите, в какие универсальные рабочие действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные, личностные) будут включаться обучающиеся на этапах урока.
- Спроектируйте ресурсы: ИКТ-обеспечение, материально-техническое и дидактическое оснащение; методическое ((МО, ФОПД); психологическое сопровождение и виды педагогической поддержки на каждом этапе.
- Спрогнозируйте результаты (продукты деятельности) учащихся на каждом этапе занятия.

Помните! Этап педагогического проектирования предполагает соотнесение в целостную систему основных компонентов урока: аспектов ТДЦ, СУМ, ФОПД, МО и ПР (прогнозируемых результатов) деятельности учащихся на каждом этапе

3. Этап конструирования

- Проанализируйте виды технологических карт и выберите ее оптимальный вариант для использования ресурсов современного урока. Лучше, если карта будет отражать методическую структуру урока и деятельностный характер обучения с позиции требований ФГОС ООО.
- Оформите технологическую карту занятия для конкретного класса с учетом образовательно-воспитательной ситуации.
- Оформите основные приложения к технологической карте.

4. Форма отчета

Презентация проектов уроков, методических моделей, методик и приемов профессиональной деятельности, оптимизирующих учебно-воспитательный процесс в условиях ФГОС.

Учебно-методическое и техническое обеспечение: оборудование мультимедиа.

Литература:

1. Лизинский, В.М. Современный урок: особенности, подходы, диагностика: / В.М. Лизинский- М.: Центр «Педагогический поиск», 2009-166с.
2. Мелехина, С. И. Проектирование урока в условиях реализации ФГОС основного общего образования (на примере обучения технологии) учебно-метод. пособие, ИРО Кировской области / С. И. Мелехина – Киров, ООО «Типография Старая Вятка», 2015.- 127 с.
3. Мелехина, С. И. Учебные проекты в формировании метапредметных и личностных результатов: учебно-метод. пособие, ИРО Кировской области / С.И. Мелехина /– Киров: Изд-во Киров ООО «Типография «Старая Вятка», 2018.- 180 с. – (Серия «Федеральные государственные образовательные стандарты»)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рекомендации по планированию работы над проектом

При планировании проектной деятельности выполните следующую работу:

1) *Учебный творческий проект должен соответствовать минимуму основного общего образования по курсу «Робототехника» в контексте образовательной области «Технология».*

Ознакомьтесь с уровнем подготовки выпускников основной школы. Покажите, как связан проект с требованиями к уровню подготовки выпускников.

2) *Найдите интересное название для проекта.*

3) *Разработайте методические рекомендации по выполнению проекта* (проектные задания для детей с различными возможностями, варианты изменения содержательного центра проекта, расширение проекта и т.д.). Проекты не бывают одинаковыми. Учителю необходимо адаптировать проект к имеющемуся времени, доступным ресурсам (конструкторам), а также к способностям обучающихся.

4) *Определите количество учебных часов на проект.*

5) *Кратко опишите сущность проекта.*

6) *Определите содержательный центр проекта.* Не все компоненты проекта имеют одинаковые акценты. Проект должен быть сфокусирован на двух или трех компонентах, но они могут изменяться учителем с каждым новым проектом или обучающимся при выполнении индивидуального проекта.

7) *Продумайте беседу для начала (запуска) проекта.* Каждый проект нужно начинать способом, который активизирует воображение обучающихся. Необходимо иметь несколько вариантов начала проекта.

8) *Определите проблему.* Каждое изделие (робот) должно отвечать определенным потребностям человека или группы людей. Нужно отметить, для кого предназначено изделие (конечный пользователь), какие из потребностей будут удовлетворены с помощью этого изделия.

9) *Определите цель (задачи) проекта.* Это инструкция относительно того, что должно быть сделано. Обычно пишется в краткой форме «Спроектировать и изготовить ... (робот, систему и т.д.) для ... (человека или группы людей)» или «Разработать и изготовить ... (робот, услугу) для ... (конечный пользователь)». Назначение изделия или услуги.

10) *Спрогнозируйте результаты проекта.* Предложите перечень различных изделий (роботов), которые могут быть разработаны и изготовлены.

11) *Продумайте, как будут использоваться межпредметные связи.* Перечислите дисциплины и знания, которые будут использоваться при выполнении проекта. Дайте комментарии по их использованию, если это возможно.

12) *Материалы и оборудование играют важную роль в процессе работы над*

проектом. При выполнении проекта нужно учитывать наличие необходимых конструкторов, инструментов, материалов и оборудования, а также возможности их приобретения.

13) *Определите, какие знания и умения нужно сформировать при выполнении проекта.* Составьте список новых терминов и определений. Кратко перечислите знания и умения по проектированию и изготовлению роботов, закрепляемые или формируемые при выполнении проекта.

14) *Продумайте, в чем будет содержание практической деятельности обучающихся при выполнении проекта.* Укажите исследования (эксперименты), которые будут проводиться в процессе проектной деятельности. Составьте список упражнений и заданий, которые будут выполнены до начала работы над проектом. Внесите список упражнений, заданий и задач, которые должны быть выполнены и решены в течение проекта.

На наш взгляд, наиболее удобной является представленная ниже форма плана по выполнению проекта. Приводим пример конкретного планирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Пример проекта «Система оповещения» Описание содержания проекта

<p><i>Тема проекта:</i> «Система оповещения»</p>	<p><i>Содержательный центр проекта</i> Осмысление целостности дизайн-процесса. Развитие навыков конструирования и проектирования по робототехнике. Формирование навыков создания роботов, обладающих функциями оповещения</p>
<p><i>Количество часов – 8</i></p>	<p><i>Класс 5-й</i></p>
<p><i>Запуск проекта</i> Показ видеофрагментов о стихийных бедствиях, например, о наводнении в г. Крымске в 2013 г. Рассуждения обучающихся. Реальная ситуация, приведшая к человеческим жертвам, заключалась в том, что не было системы оповещения о приближающейся опасности. Желаемая ситуация – для предотвращения подобных ситуаций необходима своевременная система оповещения. Для разработки модели оповещения можно использовать робототехнические системы</p>	
<p><i>Межпредметные связи</i> <i>Физика</i> – электричество, магнитное поле. <i>Математика</i> – расчеты угла поворота, расхода энергии для электродвигателей; экономических затрат на проект. <i>Информатика</i> – разработка программы управления для робота. <i>Технология</i> – конструирование, виды соединений, технология изготовления. <i>Экология</i> – влияние технологии изготовления робота, его использования и утилизации на здоровье человека и окружающую среду. <i>ОБЖ</i> – виды сигналов при чрезвычайных ситуациях</p>	
<p><i>Новая терминология</i> <i>Язык проектирования:</i> проблема, цель, дизайн-критерии (дизайн-спецификация), первоначальные идеи, потребитель, проработка идеи, обработка исследований, испытание и самооценка. <i>Язык программирования:</i> команда, исполнитель. <i>Физика:</i> магнитное поле, частота и амплитуда звука. <i>Технология, экология:</i> жизненный цикл системы-робота, утилизация, техногенные процессы</p>	

<p>Материалы и оборудование Каждая группа обучающихся имеет набор конструкторов: электронный конструктор «Знаток», радиоуправляемый вездеход «Лидер», альтернативные источники энергии. Группы будут проектировать и создавать систему оповещения из имеющихся конструкторов. Проект должен быть адаптирован к имеющимся в наличии конструкторам, материалам, инструментам и оборудованию: возможность использования дополнительных деталей, материалов (не входящих в комплект конструкторов)</p>	
<p>Сущность проекта В рамках проекта обучающиеся начинают с одной и той же задачи: «Придумать, разработать и изготовить полезного робота как систему оповещения». В процессе выполнения проекта группы обучающихся могут конкретизировать свои цели и задачи, опираясь на анализ различных чрезвычайных ситуаций (пожар, наводнение и др.). Обучающиеся могут работать как с конструктором, так и с другими материалами, применяя различные техники изготовления</p>	<p>Потребность Представьте себе, что вы инженер в компании, которая специализируется на разработке систем оповещения в виде роботов. Вы выбираете ситуацию, выясняете предпочтительные характеристики оповещения, а затем разрабатываете соответствующего робота</p>
<p>Потребители Вашими заказчиками могут школа, владельцы домов, полиция, детский сад, МЧС и др. Вы можете изготовить робота и для участия в конкурсе. <i>Возможные результаты проекта:</i> <i>Дизайн-листы:</i> определение проблемы и цели проекта, выработка идей и выбор лучшей, перечень требований к роботу, самооценка. <i>Объект проектирования:</i> Программа управления роботом, «Робот – система оповещения»</p>	<p>Постановка цели (задачи) Разработать и изготовить оригинального робота, который может быть использован как система оповещения. Разработанный робот должен удовлетворять потребности конкретных сообществ людей в оповещении в случае разных чрезвычайных ситуаций и быть оригинальным</p>

Организация процесса обучения

Формирование знаний и навыков

Знания	Термины	Проектирование	Изготовление
Виды источников тока. Датчики освещенности, температуры, задымленности. Использование магнитного поля для работы датчиков и громкоговорителей. Представление об электрических схемах	<p><i>Проектирование:</i> проблема, цель, потребитель, дизайн-спецификация, первоначальные идеи, проработка идеи, обработка исследований, испытание и самооценка. <i>Информатика:</i> язык программирования, команда, исполнитель. <i>Физика:</i> магнитное поле, частота и амплитуда звука</p>	Обучающиеся будут включены в основные компоненты проекта, в том числе исследование потребностей, выработку идей, выбор лучшей идеи, формулировки цели и задач, разработку требований к роботу; проработку выбранного варианта, изготовление, испытание и самооценку изделия	Сборка электрических схем с сигнализацией и оповещением. Изготовление узлов из деталей конструктора для системы оповещения. Монтаж частей робота. Создание вариантов моделей, проведение экспериментов. Анализ достоинств и недостатков предложенных вариантов и выбор лучшего

Соответствие содержания проекта требованиям, предъявляемым к основному общему образованию по робототехнике

Формирование результатов: предметных (по информатике, технологии, физике, экологии, проектированию); *метапредметных* (определение проблем и гипотез, анализ информации и оценка ее значимости для решения проблемы, командное взаимодействие, анализ имеющихся ресурсов, оценка достижений, определения путей улучшения объекта проектирования); личностных (ориентирование в мире инновационных технологий, проявление интереса и способностей к техническому творчеству и изобретательству, презентация продукта посредством учебных средств и наборов робототехники)

Организация практической деятельности обучающихся

Исследовательская деятельность	Упражнения, предшествующие выполнению проекта	Упражнения, сопровождающие выполнение проекта
1. Исследование предпочтений потребителя (заказчика) 2. Исследование рынка: что предлагается, что пользуется спросом 3. Изучение и анализ аналогов 4. Исследование возможностей конструкторов, функций их деталей и свойств материалов	Выполнение тренингов по правилам поведения в опасных ситуациях. Сборка простых электрических схем. Сборка мини-проекта «Светофор». Написание программы для управления радиоуправляемым вездеходом «Лидер»	Сборка электрических схем с сигнализацией и оповещением. Проведение экспериментов на проверку звука. Изготовление узлов из деталей конструктора для системы оповещения. Проведение экспериментов на проверку выполнения механизмами заданных функций. Упражнения по экономическому и экологическому обоснованию проекта
После общего планирования проектной деятельности учитель разрабатывает детально каждый урок: всего 8 уроков по 45 минут или 4 учебных занятия, если уроки по робототехнике сдвоенные.		