



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ «СИРИУС 26»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»,
протокол № 1/2025 от 03.02.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором Центра «Поиск»
Томилиной О.А.

приказ № 13/1 от 04.02.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ». УМНЫЙ ГОРОД И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 15-17 лет (9 - 11 классы)

Объем программы: 92 часа

Срок освоения: 2 месяца

Форма обучения: очная с применением дистанционных
образовательных технологий

Авторы программы: Никотина Лидия Леонидовна, заместитель директора
ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»;
Пономаренко Елена Александровна, руководитель
СПМО ИТ ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей
«Поиск»

Ставрополь
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	1
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	13
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «ОСНОВЫ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»	15
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»	20
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	22
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	28
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	29
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ...	31

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цифровизация пришла на смену информатизации и это не просто замена одного понятия другим, а качественно новая ступень развития общества: Изменились цель и, соответственно, смысл и содержание. Только за последние двадцать лет информатизация достигла такого уровня, что стало возможным создание автоматизированных и робототехнических систем с искусственным интеллектом, наделенных способностью имитировать некоторые функции, свойственные человеку. Стали появляться новые понятия - это «умные» вещи: «умные» осветительные приборы, «умные» часы, умный транспорт, «умные» города и предприятия и многое другое. Была заложена основа для перехода на третий этап технологии - появление «Интернета вещей», а также переход общества на новую ступень - цифровизацию, то есть управление всеми процессами с использованием «умных» цифровых устройств, «умных» технологий и «умных» решений.

Эти изменения касались не только производства и агропромышленного сектора, но и науки, финансовой сферы, жилищно-коммунальной, транспортной системы, системы безопасности, медицины, образования и других. Еще один важный штрих к «портрету» цифровизации - это бурные процессы в изменении спектра актуальных профессий: многие профессии исчезают и становятся ненужными, появляются новые, которые востребованы в настоящее время, по которым ощущается нехватка специалистов. Есть профессии будущего, которые в ближайшее время станут самыми приоритетными. Важно только одно, что большая часть профессий будет связана с цифровизацией, будут востребованы специалисты, которые обладают важным качеством - умением учиться и переучиваться.

В перспективе новый этап, как считают футурологи и специалисты по тенденциям развития общества - это переход к сенсорной планете. Уже сейчас есть признаки перехода на четвертый уровень технологической революции это бурное развитие платформ «Интернета вещей» - для управления умными вещами и автоматического принятия решений, развитие мониторинговых систем в жизненно важных областях - экологии, безопасности и других. Другим важным признаком является появление цифровых двойников параллельно с развитием и осознанием этого направления цифровых технологий. Использование систем с искусственным интеллектом все больше становится востребованным в разных областях народного хозяйства, науки, техники и технологий.

В связи с революционными изменениями в технологиях и новыми перспективами в области цифровизации, изменяются общественные отношения, постепенно, хотя и более медленными темпами происходит осознание роли человека в цифровом обществе и обеспечение его безопасности.

И еще более медленными темпами проникает цифровизация в систему образования, пока еще нет оснований говорить об интеграции цифровых технологий в образовательном процессе. В настоящее время в образовательных

учреждениях создана современная технологическая база, свободный доступ в Интернет, практически во всех учреждениях изменились педагогические технологии, в которых широко используют цифровые образовательные ресурсы и инновационные технологии. Во многих учреждениях основного школьного и дополнительного образования создаются дистанционные курсы и используются дистанционные формы обучения. Педагоги осваивают облачные сервисы, используют разные способы цифрового общения с родителями и обучающимися. За последние годы произошли изменения в сознании учителей: многие поняли, что информатизация, а теперь цифровизация - не просто модное увлечение, а сама жизнь в условиях цифрового общества. В настоящее время неграмотным считается не только тот, кто не умеет читать, считать и писать, но и тот, кто не освоил и не использует цифровые технологии.

1. Основные характеристики программы

Образовательная система - основное (школьное) и дополнительное образование должны возглавлять и в какой-то степени опережать все остальные системы. На ней сейчас самая сложная задача - подготовить детей к комфортной и безопасной жизни в цифровом обществе, к осознанному выбору профессии, творческому подходу ко всем направлениям деятельности человека, разумному и бережному отношению к окружающей действительности, природным и цифровым объектам, созданным человеческим разумом.

В последнее время понятия «смарт технология», «смарт образование», «смарт школа» и другие с аналогичной характеристикой, свидетельствующей об умном объекте образовательной среды, «путешествуют» по Программам развития и проектам, по статьям журналов, выступлениям и публикациям. Но многочисленные характеристики умной образовательной среды, призывы использовать современные цифровые технологии в учебном процессе, описание эффективных образовательных моделей и технологий, часто не содержат механизмов реализации проектов и программ развития, а также описание технологий, которые можно было бы адаптировать и применить на практике в конкретных условиях системы образования.

Предлагаемая программа «Большие вызовы. Умный город и безопасность» для школьников 9-11 классов является попыткой восполнить этот пробел и организовать условия для эффективного учебного процесса по одному из самых актуальных и перспективных направлений современных цифровых технологий «Умный город и безопасность».

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Большие вызовы. Умный город и безопасность» имеет техническую направленность.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 15 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 9-11 классов, проявляющих повышенный интерес к науке, современным цифровым технологиям, проектной и научно-исследовательской деятельности, желающих получить углубленные теоретические и практические знания и навыки по актуальному в настоящее время направлению «Умный город».

1.3. Актуальность программы

«Умный город» - это концепция пространства, объединяющего реальные (физические) и виртуальные объекты, а также людей в единую систему, взаимодействие между которыми и с внешним миром осуществляется за счет современных цифровых технологий. Технология «Умного города» интегрирует практически все трендовые цифровые технологии и позволяет эффективно использовать их в любой области знаний и практической деятельности во многих направлениях, в том числе и в системе образования. Большие данные, облачные сервисы, туманные и граничные сети и системы, цифровые двойники, виртуальная и дополненная реальность, системы с искусственным интеллектом, аддитивные технологии и другие инженерные новшества с успехом используются во многих областях науки и техники. Инженер будущего в широком понимании, создавая искусственные объекты, формирует цифровой мир, встраивает «умные» объекты в городскую среду, не забывает создавать безопасные и комфортные условия для проживающих в нем людей.

Границ цифровизации не существует, создание, встраивание и адаптация новых инженерных решений осуществляется очень быстрыми темпами, часто опережая продумывание и разработку вариантов безопасности, методов по адаптации философских, моральных и этических проблем (аспектов). Основная задача человека в этом мире - не разрушить то хорошее, что уже имеется и создать новое безопасное и эффективное.

В основу Программы «Большие вызовы. Умный город и безопасность» заложены важные принципы, технологии и подходы, принятые и эффективно действующие в системе образования с учетом потенциальных возможностей цифровых технологий на современном уровне понимания. «Умный город» это интегрированная система, которая объединяет все цифровые технологии с возможностью адаптации в любых социальных средах и получения высоких результатов за счет синергетического эффекта.

Актуальность образовательной программы «Большие вызовы. Умный город и безопасность» определяется ее значимостью в условиях современного уровня развития цифрового мира за счет потенциальных возможностей трендовых цифровых технологий для формирования системы образования, в которой имеются все признаки «умной» социальной системы. Технологии «Умного города» являются основой для формирования не только универсальных компетенций, то есть, метапредметных (глобальных), но и технико-технологических, например, инженерных, а также специальных

компетенций «Интернета вещей». Названия компетенций следует понимать и трактовать с учетом возрастных особенностей обучающихся. Речь идет не о формировании профессиональных компетенций, а о предпрофессиональных.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Отличительные особенности программы

Программа представляет собой совокупность логически завершенных кейсов, которые решают задачи из реального сектора экономики на примере отрасли «Умный город». Лучшие решения кейсов станут проектами для Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

В процессе реализации программы предусматривается использование сетевых форм и технологий обучения для организации выполнения проектов и проведения исследований.

Методика обучения предполагает создание единого образовательно-информационного пространства на основе очного образования с использованием дистанционных форм обучения и самостоятельного освоения содержания программы.

В рамках Программы особое внимание уделяется ранней профессиональной ориентации и навигации, формированию разных видов компетенций, в том числе инженерных, технических и цифровых.

Важной отличительной особенностью программы является использование метода двумерной дидактики в качестве основного метода обучения. Необходимость использования этого метода возникает в том случае, когда знаний, умений и навыков обучающихся, полученных на уроках в школе, не достаточно для освоения дополнительной программы, выполнения проектов. Метод предполагает подбор таких форм обучения, чтобы ребенок не просто выполнил задание или проект, а освоил терминологию и технологию, понял суть и смысл, оценил достоинства и недостатки проекта, сформулировал перспективы развития и предложил варианты решения, и всё это осуществляется в весьма сжатые сроки. Таким образом, суть метода двумерной дидактики заключается в том, чтобы в зависимости от уровня подготовки детей, организовать результативный учебный процесс. Системное использование метода двумерной дидактики способствует усвоению сложного материала с опережением на несколько лет. Это происходит в результате спирального дублирования данных и информации, расширения поля понятий и знаний, применения в разных ситуациях и рассмотрения с разных точек зрения.

Новизна программы

В качестве основного метода обучения Программе является метод двумерной дидактики, который практически не описывается и не используется в дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах по направлению моделирования и конструирования. Необходимость использования этого метода возникает в том случае, когда знаний, умений и

навыков обучающихся, полученных на уроках в школе, не достаточно для освоения дополнительной программы и выполнения проектов, которые будут представлены на всероссийском конкурсе научно-технологических проектов «Большие вызовы». Педагог должен подобрать такие методы и формы обучения, чтобы ребенок не просто выполнил задание или проект, а освоил терминологию и технологию, понял суть и смысл, оценил достоинства и недостатки проекта, сформулировал перспективы развития и предложил варианты решения кейса, и всё это в сжатые сроки. Таким образом, суть метода двумерной дидактики заключается в том, чтобы в зависимости от уровня подготовки детей, организовать результативный учебный процесс. Системное использование метода двумерной дидактики способствует усвоению сложного материала с опережением на несколько лет. Это происходит в результате дублирования данных и информации, расширения поля понятий и знаний, применения в разных ситуациях и рассмотрения с разных точек зрения за счет практического подхода.

Уровень освоения программы - углубленный.

1.5. Объем и срок освоения программы

Объем программы – 92 часа.

Срок реализации программы — 2 месяца.

1.6. Цели и задачи программы

Цель программы – формирование современного миропонимания, развитие инженерного мышления, творческих и конструкторских способностей за счет создания и исследования моделей «Умного города» в рамках подготовки к всероссийскому конкурсу научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Задачи программы

- 1) Обучающие:
 - формирование целостного представления о цифровых технологиях и их роли в формировании умных городов;
 - формирование понимания – с какой целью и каким образом можно использовать цифровые технологии в различных сферах жизнедеятельности человека;
 - выработка умения целенаправленно работать с информацией, профессионально используя ее для получения, обработки и передачи больших данных;
 - обучение технологии работы смарт-устройств;
 - освоение приемов создания проектов из мира «Интернет вещей»;
 - обучение оперированию с абстрактными (математическими) объектами информатики по строгим (математическим) правилам, построению математических (непрерывных, дискретных, нечисловых) моделей объектов и процессов.

2) Развивающие:

- формирование нового, так называемого, операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
- развитие самостоятельности, ответственности, потребности в саморазвитии;
- развитие критического мышления;
- формирование собственных информационных массивов и создание информационных объектов (важнейшие на сегодняшний день коммуникативные способности, которые намного сложнее развивать без компьютеров);
- расширение опыта творческой деятельности и активизация разнообразных мыслительных способностей, включающих элементы:
 - понимание, как способность постигать скрытый механизм явлений и их причинно-следственные связи, как предвидение хода развития этих явлений;
 - способность выявления и постановки проблемы при осмыслинии и анализе фактов;
 - продуктивный перенос знаний, полученных при изучении других дисциплин, для решения исследовательских (требующих объяснения явлений) и конструкторских (требующих ответа на вопрос: как это сделать) задач на основе образной, знаковой, смысловой аналогий;
 - трансформация образов, символических выражений и идей, их интерпретация.

3) Воспитательные:

- формирование определенного мировоззрения, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей Ставропольского края, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;
- освоение информационной культуры: ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- восприятие системы ценностей, принципов, правил, стереотипов информационного общества;
- формирование умений работать в команде;
- ранняя профориентация и навигация в области профессий будущего.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1) Предметные результаты:

- понимание концепции «умные вещи» и структуры взаимодействия системы IoT, построенной с использованием таких устройств;
- получение опыта моделирования и планировки простейших систем «интернета вещей»;
- способность создавать свои проекты с использованием IoT.

2) Метапредметные результаты:

- использование цифровых технологий в качестве инструмента достижения цели;
- умение работать с информацией, причем не только читать, писать и пересказывать, а производить логические операции: генерировать, осуществлять поиск, анализировать, извлекать необходимую, структурировать, обобщать и представлять в разных формах;
- умение генерировать информацию, то есть придумывать новое, формулировать идею с учетом возможностей и ресурсов, ограничений и перспектив, безопасности и последствий реализации;
- умение ставить и решать проблемы: поиск проблемных точек, умение видеть противоречия, формулировать проблемы, предусматривать несколько вариантов решения, обобщать и синтезировать, находя наиболее оптимальный вариант для конкретной ситуации;
- формирование критического и системного мышления: развитие навыков оценки полученного продукта, умения формулировать критерии, показатели и индикаторы, соотносить и оценивать результаты своей деятельности с поставленной целью;
- осуществление саморефлексии и рефлексии деятельности группы, результатом которой будет опробование новых стратегий поведения внутри своих же ролей.

3) Личностные результаты:

- понимание и правильное оценивание своих возможностей;
- использование знаний, умений и опыта, полученных из разных предметных областей и сфер деятельности, для дальнейшего интегрирования в единое пространство;
- способность самостоятельно определить границы применимости конкретных решений, действовать с учетом общепринятых правил и норм, в том числе моральных и этических, правильно оценивать возможные последствия принятого решения;
- способность работать в режиме недостающей и/или избыточной информации;
- развитие навыков группового общения, умения работать в команде;
- обучение рациональному распределению времени работы;
- формирование способностей эффективно распределять роли в ходе выполнения командной работы.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программы «Большие вызовы. Умный город и безопасность» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с применением дистанционных технологий.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

- 1 модуль – дистанционный учебно-отборочный курс в течение 2-х недель;
- 2 модуль – очная профильная смена в течение 2-х недель;
- 3 модуль – дистанционный учебно-тренинговый курс в течение 3-х недель.

Программой предусмотрена система взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов, обозначенных темой программы (учебно-тренинговый курс).

Программой предусмотрено проведение лекций, практических занятий, экскурсий, защиты проектов.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются учащиеся 9-11 классов общеобразовательной школы с повышенным уровнем мотивации к обучению:

- 1) подавшие заявку и прошедшие конкурсный отбор;
- 1) победители и призёры олимпиад и других интеллектуальных конкурсов по технологии, робототехнике, физике, математике, информатике регионального и всероссийского уровней.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по результатам конкурсного отбора в соответствии с Правилами приема обучающихся в региональном центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26».

Состав групп - разновозрастной.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя) и внеаудиторные (с выездом на предприятия г. Ставрополя) занятия.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, контрольные, решение кейса, защита проекта.

Формы организации деятельности обучающихся:

фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно;

групповая: организация работы в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося;

коллективная: организация проблемно-поискового взаимодействия между всеми детьми одновременно;

индивидуальная: организуется для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Режим занятий.

Очная форма обучения: по 8 уроков в день в течение 10 учебных дней. Программа реализуется в г. Ставрополе.

Дистанционно по месту проживания обучающегося 1-2 раза в неделю по 1-2 учебных часа в удобное время.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Метод двумерной дидактики

В качестве основного метода обучения используется метод двумерной дидактики. Необходимость использования этого метода возникает в том случае, когда знаний, умений и навыков обучающихся, полученных на уроках в школе, не достаточно для освоения дополнительной программы, выполнения проектов. Метод предполагает подбор таких форм обучения, чтобы ребенок не просто выполнил задание или проект, а освоил терминологию и технологию, понял суть и смысл, оценил достоинства и недостатки проекта, сформулировал перспективы развития и предложил варианты решения, и всё это осуществляется в весьма сжатые сроки. Таким образом, суть метода двумерной дидактики заключается в том, чтобы в зависимости от уровня подготовки детей, организовать результативный учебный процесс. Системное использование метода двумерной дидактики способствует усвоению сложного материала с опережением на несколько лет. Это происходит в результате спирального дублирования данных и информации, расширения поля понятий и знаний, применения в разных ситуациях и рассмотрения с разных точек зрения.

Проблемный метод

Проблемный метод включает спектр приемов, которые используются для выполнения интеллектуальных задач, заданий и упражнений с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации. Основная образовательная цель проблемного метода заключается в овладении обучающимися аналитическими операциями такими, как, например, сравнение, сообщение, выводы, за счет активной мыслительной деятельности в процессе решения разнообразных продуктивно-познавательных задач. Все задания базируются на имеющихся знаниях и умениях, однако предусматривают самостоятельный поиск новых знаний, сведений и фактов, которые потребуются для решения проблемной задачи. В результате осознание недостаточности собственных знаний

мотивирует ребенка на поиск новых знаний, а это одно из важнейших условий творческого гостя и развития.

Проблемный метод характеризуется еще и тем, что реализует одну из важнейших инновационных дидактических функций «обучение через проживание»: проблема в проекте - это мотивация для обучающихся приложить творческие способности, знания, умения, навыки, реализовать компетенции для успешного выполнения задач на всех этапах. Очень важным является понимание важности проекта как результата труда, который будет участвовать во всероссийском конкурсе. «Обучение через проживание» позволяет школьникам систематизировать знания, усовершенствовать навыки за счет приобретения практического опыта и овладения компетенциями, расширить кругозор.

Следует обратить внимание на самое важное достоинство проблемного метода обучения - это овладение технологией принятия решений в условиях ситуации неопределенности и/или неоднозначности, влекущих за собой разработку различных вариантов решения проблемы, предусматривающих дефицит информации и данных, финансовые ограничения, недостатки ресурсов: сырья, материалов и инструментов.

Исследовательский метод

Когда речь идет об исследовании, чаще всего, возникает образ ученого, который проводит разные эксперименты, чтобы потом заявить о новом открытии или изобретении. Школьники не владеют в полной мере теми знаниями, умениями и компетенциями, которые позволяют сделать выдающееся открытие. В рамках программы исследование будет связано не с открытием или изобретением чего-то принципиально нового, а с переоткрытием, то есть с открытием нового для себя. Это позволит школьнику овладеть методами проведения исследования, постановки экспериментов, планирования своей деятельности.

При автоматизации процессов «Умного города» каждый шаг требует экспериментальной проверки и подтверждения, либо опровержения. Проведение исследований необходимо школьнику для уточнения каких-либо фактов, возникающих противоречий или правильной оценки результатов работы.

Практический метод

В основу практического метода положено поэтапное формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет реализации проектов прикладной направленности, творческих заданий по моделированию, заданий на проектирование макетов и моделей.

Практический метод - это не просто организация практической части занятия, а овладение когнитивной составляющей за счет самостоятельного приобретения знаний в совокупности с методом двумерной дидактики, а также применения в той или иной степени других методов и технологий обучения.

Творческие методы

Совокупность методов, которые используются для создания нового, неизвестного ранее. Для обучающихся на программе под «новым» понимаем в том числе и то, что появляется в результате переоткрытия.

В программе этот метод является одним из основных, так как использование разнообразных методов, которые приведены выше, предполагают использование творческого подхода к реализации проектов, заданий и задач. В основу творческого метода положена самостоятельная деятельность, применение навыков принятия решений, исследовательских умений, планирования и другое.

Совокупность творческих методов оказывает формирующее влияние на развитие образного, критического и конструктивного мышления, а также оказывает воздействие на развитие компетентностей разного вида и типа. Творчество подразумевает генерацию идей, а это самое важное для специалиста в любой области.

К числу наиболее часто используемых творческих методов относятся мозговой штурм, карта концептов, (мыслительная) ментальная карта, SWOT-анализ и «Другое «Я».

Метод мозгового штурма - используется на любых стадиях проектирования, где необходимо в короткие сроки уточнить идею или выработать решение. Каждый участник мозгового штурма высказывает свою идею, которая на данном этапе не критикуется и не отвергается, затем путем голосования выбирается лучшая для данной ситуации или проекта. Одной из разновидностей является метод обратного мозгового штурма, который в отличие от описанного выше, предполагает высказывание участниками группы негативного мнения или суждения по проблеме или вопросу. Это позволит еще на начальной стадии принятия решения выявить слабые места, предотвратить возможные ошибки, предусмотреть выбор наиболее оптимального варианта для реализации проекта.

Карта концептов используется для структурирования и визуализации знаний и/или концептов, позволяет установить связи между ними, а также увидеть другие пути и варианты решения проблем.

Ментальная карта (смысловая или интеллект карта) представляет собой информационную модель, в центре которой находится главная идея. Основная идея прорабатывается в разных направлениях и с помощью ключевых слов, фраз, понятий и терминов систематизируется и превращается в разрастающуюся структуру. Ментальная карта оформляется в стиле инфографики с использованием технологии скетчинга.

Если карта концептов позволяет структурировать информацию и объединить идеи в одно целое, то ментальная карта создается, начиная от главной идеи, которая затем разрастается и превращается в спектр разных идей и направлений. При реализации проектов, особенно сложных, ментальная карта особенно эффективна, как один из вариантов представления данных и структуризации возможных вариантов решений проблемы.

SWOT-анализ может использоваться для проектов в упрощенном варианте. Реализация любого проекта и его встраивание в реальное или виртуальное пространство сопряжено с разными последствиями и зависит от многих факторов. Чтобы понять негативные и позитивные аспекты, увидеть потенциальные возможности, необходимо заранее еще на стадии проработки идеи оценить и взвесить все ЗА и ПРОТИВ, последствия создания и реализации проекта, а также его использование.

Словесные методы

Лекция с обратной связью - один из словесных методов при изложении теоретических сведений, характеризующийся тем, что при изложении материала учитель периодически задает вопросы с целью выяснения усвоения содержания. Вопросы планируются и формулируются заранее для определенных контрольных точек.

Эвристическая беседа - вопросно-ответная форма. Свое название эвристическая беседа получила от греческого «эвристика» — отыскиваю, открываю. Суть метода заключается в том, что учитель выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло. Он базируется на интуитивных и неявных знаниях детей, полученных на основе самостоятельного опыта. Эвристическая беседа может использоваться в качестве мотивационной беседы, особенно при введении в новую тему.

2.7. Средства обучения

В программе используются следующие средства для реализации образовательного процесса:

- персональный компьютер с выходом в интернет;
- контроллеры и датчики для организации моделей IoT;
- действующий макет умного города;
- макеты умного дома, умной метеостанции;
- демонстрационные и раздаточные материалы;
- обучающие и демонстрационные файлы;
- виртуальные макеты «умных устройств».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Учебно-отборочный курс «Основы интернета вещей»	4	2	6	Тестирование с самопроверкой
2	Учебный курс «Большие вызовы. Умный город и безопасность»	26	54	80	Публичная защита решения кейса
3	Учебно-тренинговый курс «Применение интернета вещей»	4	2	6	Тестирование с самопроверкой
Итого:		35	57	92	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Основы интернета вещей»	25.08.2025	10.09.2025	2		6	Дистанционное обучение
Учебный курс «Большие вызовы. Умный город и безопасность»	06.10.2025	18.10.2025	2	10	80	Очное обучение, 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Применение интернета вещей»	18.10.2025	09.11.2025	3		6	Дистанционное обучение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «ОСНОВЫ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

Курс «Основы интернета вещей» предназначен для учащихся 9-11 классов.

В курсе «Основы интернета вещей» рассматриваются понятия интернета вещей, платформы интернета вещей, умные вещи и умные объекты, обмен данными между умными объектами.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные исторические сведения об «Интернете вещей»;
- терминологию IoT;
- особенности «умных объектов»;
- устройство платформы «Интернет вещей», её назначение и основные возможности;
- условия образования системы «Интернет вещей», условия для обмена данными;
- характеристики технологий беспроводной связи, которые используются в системе «Интернет вещей» для передачи данных;

уметь:

- отличать «умную вещь» от «вещи» в системе «Интернета вещей»;
- владеть понятийным аппаратом по теме «основы Интернета вещей»: специальные термины употреблять осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- приводить примеры использования платформы «Интернета вещей»;
- приводить примеры использования беспроводных и проводных технологий;
- находить в интернете и/или других источниках интересные и /или необычные примеры передачи данных в системе «умных» вещей.

Тематический план курса «Основы интернета вещей»

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, час.		
		Теория	Практика	Всего
1	Умные вещи и интернет вещей	2	1	3
2	Обмен данными между умными вещами	2	1	3
Итого:		4	2	6

Содержание курса «Основы интернета вещей»

Тема 1. Умные вещи и интернет вещей.

Теория. Понятие «Интернет вещей». Платформа «Интернета вещей». Понятия «умная вещь» и «умный объект». Цифровые технологии. Цифровые устройства. Отличие умной вещи от вещи в системе «Интернет вещей». Особенности умных объектов. Управление умными вещами.

Практика. Подбор в интернете или другом источнике интересного и/или необычного применения «Интернета вещей». Для выбранного в комнате предмета мебели представить, что это «умная» мебель, и описать её возможности.

Форма подведения итогов: тестирование с самопроверкой.

Тема 2. Обмен данными между умными вещами.

Теория. Каналы связи. Обмен данными. Проводные и беспроводные технологии связи. Протоколы передачи данных в системе «Интернета вещей». Условия обмена данными.

Практика. Создание в любом графическом редакторе изображения в виде инфограммы, демонстрирующее обмен данными между «умными» вещами. Поиск в интернете или других источниках необычных примеров передачи данных в системе «умных» вещей.

Форма подведения итогов: тестирование с самопроверкой.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ. УМНЫЙ ГОРОД И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Курс «Большие вызовы. Умный город и безопасность» предназначен для учащихся 9-11 классов.

В курсе «Большие вызовы. Умный город и безопасность» рассматриваются основные принципы «Индустрии 4.0», задачи «Интернета вещей» в промышленности и аграрном секторе, а также «Применение систем искусственного интеллекта».

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- значение понятий «умный дом», «контроллер», «IDE», «облако», «интернет вещей»;
- разницу между IoT и ПоТ;
- основные компоненты систем «умный дом», «умная метеостанция»;
- основные алгоритмические конструкции для программирования платы Arduino;
- набор основных датчиков для организации умного дома;
- публичные интернет-ресурсы систем ИИ;
- технику безопасности при работе с публичными системами ИИ;
- применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в гражданских целях;
- основы проектной деятельности;

уметь:

- программировать компоненты «умного дома»;
- создавать элементы инфраструктуры умного дома, которые можно реализовать в собственном доме;
- создавать элементы управления умным домом с использованием мобильных приложений IoT;
- создавать элементы умной метеостанции с использованием датчиков и элементов управления Arduino, отслеживающей основные показатели погоды;
- строить алгоритмические конструкции для программирования платы Arduino;
- применять ИИ для решения задач программирования;
- применять ИИ для научного проектирования и внедрения научных проектов.

Тематический план курса «Большие вызовы. Умный город и безопасность»

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с
-----------	----------------------------	------------------------------------

		преподавателем, час.		
		Теория	Практика	Всего
1	Основы программирования Arduino.	10	20	30
2	Конструирование умного дома.	2	8	10
3	Конструирование умной метеостанции.		4	4
4	Применения систем искусственного интеллекта.	6	6	12
5	Применение БПЛА в гражданских целях.	4	4	8
6	Основы проектной деятельности.	4	12	16
Итого:		26	54	80

Содержание курса «Большие вызовы. Умный город и безопасность»

Тема 1. Основы программирования Arduino.

Теория. Знакомство с контроллером ЙоТик32. Переменные, арифметические операции. Макетная плата, светодиоды, кнопки. Оператор условия IF. Цикл FOR. Оператор CASE. Работа со звуком. Оператор TONE. Датчик освещённости. Датчик температуры и влажности. Датчик уровня жидкости. Датчик влажности почвы. Датчик газа/дыма MQ-2. Датчик пламени. Датчик вибрации. Инфракрасный дальномер. Ультразвуковой дальномер. Инфракрасный датчик движения. Матричная клавиатура. Герконы. Реле. ИК-приёмник. Модуль часов реального времени. Сервопривод. Водяная помпа. Модуль Wi-Fi. Приемник инфракрасного излучения и встроенный светодиод. Слот для SD-карты. Вывод информации и управление с помощью Telegram. Вывод информации в электронную таблицу. Считывание времени с NTP-сервера. Использование Йотика 32 как bluetooth-мышь/клавиатура. Работа с Blynk.Cloud. Отправка данных по UDP. Использование ресурса «Народный мониторинг». Использование IoT-платформы Arduino Cloud. Использование конструктора веб-интерфейса GyverPortal. Создание собственного проекта с использованием IoT.

Практика. Программирование изученных компонентов. Создание моделей с использованием технологии IoT.

Форма подведения итогов. Защита командного проекта с объяснением технологии IoT.

Тема 2. Конструирование умного дома.

Теория. Управление микроклиматом в доме. Управление освещением в доме. Системы пожарной безопасности. Оповещения о землетрясении.

Детектирования присутствия. Определение протечки воды. Контроль качества воздуха. Вывод графической информации на дисплее.

Практика. Программирование компонентов макета «Умный дом». Настройка мобильного приложения для управления умным домом.

Форма подведения итогов. Защита решения кейса «Мой умный дом».

Тема 3. Конструирование умной метеостанции.

Теория. Осадкомер. Анемометр. Флюгер. Датчик температуры, влажности воздуха и атмосферного давления. Датчик ультрафиолетового излучения. Датчик освещенности.

Практика. Программирование макета «Своя метеостанция».

Форма подведения итогов. Защита решения кейса «Моя умная метеостанция».

Тема 4. Применение систем искусственного интеллекта.

Теория. Публичные интернет-ресурсы систем ИИ. Поисковые системы. Собеседники-ассистенты. Техника безопасности при работе с публичными системами ИИ. Генерация исходных текстов компьютерных программ по текстовому описанию.

Практика. Применение ИИ для решения задач программирования. Применение ИИ для научного проектирования и внедрения научных проектов.

Форма подведения итогов. Тестирование с самопроверкой.

Тема 5. Применение БПЛА в гражданских целях.

Теория. Перспективы использования дронов в гражданской сфере, включая мониторинг территорий, сельское хозяйство, логистику, поисково-спасательные операции, охрану правопорядка и другие направления. Обсуждаются законодательные аспекты эксплуатации БПЛА, требования к пилотам и сертификационным процедурам.

Практика. Экскурсия.

Тема 6. Основы проектной деятельности.

Теория. Проектная деятельность. Жизненный цикл проекта. Тренинг эффективных коммуникаций. Основы эффективной самопрезентации. Универсальный редактор для презентаций.

Практика. Командная работа в проекте.

Форма подведения итогов. Защита командных проектов.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

Курс «Применение Интернета вещей» предназначен для учащихся 9-11 классов.

В курсе «Применение Интернета вещей» рассматриваются основные принципы «Индустрии 4.0», задачи «Интернета вещей» в промышленности и аграрном секторе.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знатъ:

- значение понятий «умное производство», «промышленная революция», «умное сельское хозяйство», «Аграрная революция 4.0»;
- основные направления программы «Индустрия 4.0»;
- задачи «Интернета вещей» в промышленности и аграрном секторе;
- основные направления программы «Аграрная революция 4.0»;
- основные задачи «Интернета вещей» в сельском хозяйстве;
- характерные черты и признаки «умного» города;

уметь:

- отличать этапы промышленной революции;
- владеть понятийным аппаратом по теме «Интернет вещей в промышленности», «Интернет вещей в аграрном секторе»;
- приводить примеры применения «Интернета вещей» в промышленности;
- приводить примеры использования «Интернета вещей» в сельском хозяйстве;
- находить в окружающей действительности, интернете и/или других источниках примеры использования «умных» технологий для улучшения жизни граждан.

Тематический план курса «Применение интернета вещей»

№ темы	Наименование раздела, темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, час.		
		Теория	Практика	Всего
1	Индустриальный «Интернет вещей»	2	1	3
2	Умный город: идеи, модели, признаки	2	1	3
Итого:		4	2	6

Содержание курса «Применение интернета вещей»

Тема 1. Индустриальный «Интернет вещей».

Теория. Умное производство. Программа «Индустрия 4.0», её основные направления. Этапы промышленной революции, их отличительные признаки. Признаки и черты современного этапа промышленной революции. Умный аграрный сектор. Точное сельское хозяйство.

Практика. Подбор в интернете или других источниках примеров применения технологий «Интернета вещей» в промышленности и аграрном секторе. Знакомство с особенностями использования «Интернета вещей» в разных промышленных комплексах.

Форма подведения итогов. Тестирование с самопроверкой

Тема 2. Умный город: идеи, модели, признаки.

Теория. Умный город. Умный транспорт. Умные технологии. Задачи умного города. Понятие умного дома. Основные идеи по организации умного дома. Сценарии для умного дома. Стандартные решения для умного дома.

Практика. Определение характерных черт и признаков умного города. Подбор в окружающей действительности, интернете и/или других источниках примеры использования «умных» технологий для улучшения жизни граждан.

Форма подведения итогов. Тестирование с самопроверкой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1) Входной контроль

Цель входного контроля - оценка общего уровня подготовки ребенка и группы в целом. Для входного контроля используется тестирование. Результаты входного контроля используются для принятия решения о зачислении школьника на программу. Для оценивания используется 100-балльная система.

Входной контроль проводится с каждым обучающимся индивидуально по двум параметрам - теоретический и практический.

Теоретический параметр проверяет базовые знания по программированию. Его значение определяется по результатам тестирования.

Практический параметр демонстрирует степень владения персональным компьютером. Его значение определяется по результатам практического тестирования.

Во время проведения входной диагностики педагог заполняет информационную карточки «Результаты входной диагностики», пользуясь шкалой «Оценка параметров входного контроля».

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня	Результат диагностики, %
Элементарный уровень	0 – 54%
Низкий уровень	55 – 69%
Средний уровень	70 – 84%
Высокий уровень	85 – 100%

2) Текущий контроль

Осуществляется после каждой темы в форме наблюдения, тестирования, контрольного опроса (устного или письменного), собеседования, психологического мониторинга.

3) Промежуточная аттестация

Проводится в конце первого и третьего модуля в форме теста с самопроверкой.

4) Итоговая аттестация

Завершает второй модуль, проводится в виде публичной (с приглашением представителей реального сектора экономики, родителей, гостей) групповой защиты решения проблемы, обозначенной в кейсе из реального сектора экономики.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, контрольный опрос (устный или письменный), собеседование, опрос (устный

или письменный), публичная презентация (защита кейса), психологический мониторинг.

Формы фиксации результатов: аналитическая справка, оценочные материалы, результаты психологического мониторинга, презентация, отчёт.

Документальной формой подтверждения итогов реализации отдельного курса программы является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром «Поиск» образца.

Мониторинг результатов обучения

№	Показатель	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
1	Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям, знание техники безопасности.	<i>Низкий уровень:</i> ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой, не обнаружил, что вторая половина ему нужна для решения задач.	55-69%	Наблюдение. Тестирование. Контрольный опрос. Публичная презентация решения кейса.
			<i>Средний уровень:</i> объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$, понимает, что оставшиеся знания тоже необходимы.	70-84%	
			<i>Высокий уровень:</i> ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период.	85-100%	
2	Владение понятийным аппаратом по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<i>Низкий уровень:</i> ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой.	55-69%	Собеседование. Опрос. Наблюдение. Публичная презентация решения кейса.
			<i>Средний уровень:</i> объем усвоенных знаний составляет более	70-84%	

			$\frac{1}{2}$, понимает, что оставшиеся знания тоже необходимы.		
			<i>Высокий уровень:</i> специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.	85-100%	
3	Практические умения и навыки, предусмотренные основными разделами учебно-тематического плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям, отсутствие затруднений в использовании специального оборудования, соблюдение техники безопасности	<i>Низкий уровень:</i> ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой, не обнаружил, что вторая половина ему нужна для решения задач.	55-69%	Контрольное задание. Практическая работа. Наблюдение. Публичная презентация решения кейса.
			<i>Средний уровень:</i> объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$, понимает, что оставшиеся знания тоже необходимы.	70-84%	
			<i>Высокий уровень:</i> ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период.	85-100%	

В течение смены участники работают над созданием командного проекта. По завершению смены у них будет несколько месяцев, чтобы доработать свой проект в соответствии с критериями значимых конкурсов. Оценивание проектов на итоговой защите в рамках смены ведется по критериям Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Критерий 1. Формулирование цели и задач

1. Цель работы не поставлена, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.
2. Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена.
3. Цель однозначна, задачи сформулированы не конкретно, актуальность проблемы не аргументирована.
4. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована.

Критерий 2. Анализ области исследования

1. Нет обзора литературы изучаемой области/ область исследования не представлена. Нет списка используемой литературы.
2. Приведено описание области исследования, но нет ссылок на источники. Нет списка используемой литературы.
3. Приведен краткий анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Приведен список используемой литературы. Цитируемые источники устарели; не отражают современное представление.
4. Приведен развернутый анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Источники актуальны, отражают современное представление.

Критерий 3. Методы, использованные в работе

1. Нет описания методов исследования. Нет выборки (если требуется).
2. Дано перечисление методик без подробного описания, выборка отсутствует (если требуется).
3. Методики описаны, но нет обоснования применения именного этого метода, выборка присутствует (если требуется)
4. Методики описаны подробно, приведено обоснование применимости метода, указаны ссылки на публикации применения данной методики Выборка (если требуется) соответствует критерию достаточности.

Критерий 4. Качество полученных результатов

1. Исследование не проведено, результаты не получены, не проведено сравнение с данными других исследований, выводы не обоснованы.
2. Исследование проведено, получены результаты, но они не достоверны. Не проведено сравнение с данными других исследований. Выводы недостаточно обоснованы.
3. Исследование проведено, получены достоверные результаты. Выводы обоснованы. Не показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.

4. Исследование проведено, получены результаты, они достоверны. Выводы обоснованы. Показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.

Критерий 5. Самостоятельность, индивидуальный вклад в исследование

1. Есть понимание сути исследования, личный вклад не конкретен. Уровень осведомленности в предметной области исследования не позволяет уверенно обсуждать положение дел по изучаемому вопросу.
2. Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Уровень осведомлённости в предметной области исследования достаточен для обсуждения положения дел по изучаемому вопросу.
3. Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Свободно ориентируется в предметной области исследования. Определено дальнейшее направление развития исследования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название модуля, курса	Форма учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико методический материал	Формы контроля/ аттестации
1	Учебный курс «Основы интернета вещей»	дистанционная	Частично-поисковый. Исследовательский.	Персональный компьютер. Доступ к сети интернет.	Тестирование с самопроверкой.
2	Учебный курс «Большие вызовы. Умный город и безопасность»	очная	Объяснительно- иллюстративный. Проблемный. Проектный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети интернет. Сборник заданий «Конструируем умные вещи». Смартфон.	Публичная защита решения кейса.
3	Учебный курс «применение интернета вещей»	дистанционная	Частично-поисковый. Исследовательский.	Персональный компьютер. Доступ к сети интернет.	Тестирование с самопроверкой.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал. Из них:

- учитель информатики высшей квалификационной категории - 2 чел.;
- педагог-психолог высшей квалификационной категории - 1 чел.;
- педагог-организатор высшей квалификационной категории - 1 чел.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Требования к зданию/помещению

Для реализации программы «Большие вызовы. Умный город и безопасность» помещение должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с ростом обучающихся, состоянием их зрения и слуха.

Кабинеты информатики оборудованы в соответствии с гигиеническими требованиями, предъявляемыми к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы с ними. Используемые цифровые образовательные ресурсы, инструменты учебной деятельности (программные средства) лицензированы для использования во всём учреждении или на необходимом количестве рабочих мест. В работе используются комплекты лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- компьютерный класс на 12 ученических и 1 учительское место;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- персональные компьютеры с выходом в сеть интернет и необходимым для стандартного функционирования программным обеспечением;
- смартфоны;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски;
- флипчарт;
- сплитсистема.

Лицензионное программное обеспечение:

- LibreOffice;

- Adobe Reader;
- Arduino IDE.

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы

- 1) Панкратова Л.П., Сергеев П.А., Котов М.К. Введение в «Интернет вещей». М.: Медиа Групп Файнстрит, 2022 г.
- 2) Панкратова Л.П., Сергеев П.А., Котов М.К. Интернет вещей. Методическое пособие. Санкт-Петербург, 2022 г.
- 3) Панкратова Л.П., Сергеев П.А., Котов М.К. Конструируем умные вещи. Сборник заданий. Уровень 1. Санкт-Петербург, 2022 г.
- 4) Панкратова Л.П., Сергеев П.А., Котов М.К. Конструируем умные вещи. Сборник заданий. Уровень 2. Санкт-Петербург, 2022 г.
- 5) Панкратова Л.П., Сергеев П.А., Котов М.К. Конструируем умные вещи. Сборник заданий. Уровень 3. Санкт-Петербург, 2022 г.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся

- 1) П.А. Кокунин, И.И. Латыпов, Л.С. Латыпова. Введение в Интернет вещей: учебное пособие – Казань: Издательство Казанского университета, 2022. 147 с.
- 2) Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. 2-е изд., доп. – М.: ДМК Пресс, 2020. 166 с.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям

- 1) Кови С. «Семь навыков высокоеффективных людей. Мощные инструменты развития личности» - Альпина Паблишер, 2019 г.
- 2) Ицхак Пинтусевич «Действуй! 10 заповедей успеха» изд. Эксмо 2018 Г.
- 3) Стивен Кови «Восьмой навык. От эффективности к величию» «Альпина Паблишер», 2020 г.

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

- 1) Интерактивный конструктор микросхем <https://www.tinkercad.com/>
- 2) Имитатор проектов интернета вещей <https://wokwi.com/>
- 3) Генеративные и творческие инструменты (GigaChat, Google Gemini, DeepSeek, ChatGPT, GrOK, Кандинский и т.п.).
- 4) Браузеры Firefox или Chrome, поисковые системы Google, Yandex, публичные ассистенты GigaChat, Алиса, Google ассистент, Gemini, нейросеть для генерации изображений Кандинский (Fusion Brain).
- 5) Онлайн-лаборатория Google Colab.

3. Перечень раздаточного материала

- 1) Контроллеры для интернета вещей;
- 2) Образовательные наборы «Умный дом»;
- 3) Образовательные наборы «Умная метеостанция»;
- 4) Сборник заданий «Конструируем умные вещи»;
- 5) Набор для робототехники K5 Premium Edition (80 в 1) с платой Arduino UNO R3.