

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА:

педагогическим советом

Протокол № 7 от «4» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующая филиалом

Т.В. Ларина



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«ИТ-Квантум»

Возраст обучающихся:	11-17 лет
Объем программы:	272 часа
Срок освоения:	2 года
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Кривенко Игорь Вячеславович, педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум»

Михайловск,
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	5
1.1. Направленность программы.....	5
1.2. Адресат программы.....	5
1.3. Актуальность.....	5
1.4. Новизна программы.....	6
1.5. Объем и срок освоения программы.....	7
1.6. Цели и задачи программы.....	7
1.7. Планируемые результаты освоения программы.....	9
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	13
2.1. Язык реализации программы.....	13
2.2. Форма обучения.....	13
2.3. Особенности реализации программы.....	13
2.4. Условия набора и формирования групп.....	14
2.5. Формы организации и проведение занятий.....	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ИТ-квантум».....	15
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА.....	19
Базовый модуль. Полный курс программы.....	19
Углубленный модуль.....	21
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ИТ-КВАНТУМ».....	24
Базовый модуль.....	24
Углубленный модуль.....	30
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	38
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	1
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	6
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ.....	6
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий невозможно без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ информационных технологий еще в школьном возрасте.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Программа имеет техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

2. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 11 до 17 лет.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: информатика, математика.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

1.3. Актуальность

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с

учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения информационных технологий в биологии, робототехнике, дизайне.

Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития мировой конъюнктуры, шагать в ногу со временем. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области информационных технологий, новые компетенции, которые необходимы всем для успешности в будущем.

1.4. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют иных способов мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует принципы вытягивающей модели обучения.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «ИТ–квантум» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований,

неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 272 часов.

Срок реализации программы – 2 года.

1.6 Цели и задачи программы

Цели программы:

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в сфере IT-технологий;
- развить интерес обучающихся к информационным технологиям;
- помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники или веб-проектирования в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи программы:

Образовательные:

- дать представление о значении информационных технологий в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями информатики непосредственно в процессе создания информационного продукта;
- выработать навыки применения средств ИТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в

современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах разработки;

- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- сформировать навыки проектирования игровых приложений, создания программ и их отладки;
- научить проектировать, осуществлять верстку и программировать сайты разного уровня сложности;
- научить проектировать, настраивать локальную сеть и монтировать оборудование;
- формировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов, правил информационного общества;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей учащихся,

познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;

- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- развивать стрессоустойчивость;
- развивать способности к самоанализу, самопознанию;
- развить общекультурные компетенции у обучающихся через активное использование ресурсов организаций культуры, искусства и истории;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

знать:

- правила работы с компьютером и технику безопасности;

- назначение и функции используемых информационных технологий;
- назначение и основные возможности текстовых и графических редакторов;
- виды компьютерной графики и их особенности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования микроконтроллеров Arduino, Iskra JS, Raspberry Pi;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языках программирования C++, C#, JavaScript, Python 3;
- библиотеки для работы с большими данными;
- знание гибких техник ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- знание этапов и структурных компонентов проекта.

уметь:

- создавать информационные объекты;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности –

в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;

- создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов;

- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;

- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;

- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);

- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей,

- проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;

- передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;

- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;
- разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;
- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
- проектировать мобильные приложения, создавать программы и выполнять их отладку на мобильных устройствах;
- использовать методы анализа больших данных;
- писать код программы на языках C++, C#, JavaScript, Python 3;
- работать с локальным сервером;
- работать с библиотекой Pandas;
- работать с Thinkable;
- формулировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи.

обладать навыками:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения

познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;

- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками анализа на предмет культурной ценности для общества;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ИТ-квантум» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.2. Форма обучения:

- очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются обучающиеся 5-10 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по свободному набору при наличии свободных мест в соответствии с Правилами приема обучающихся в учреждение дополнительного образования "Центр для одаренных детей "Поиск" на 2024 – 2025 учебный год.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий:

- аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;
- лабораторные;
- контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся:

Интерактивные проблемные лекции - предполагает наиболее полное вовлечение всех участников лекционного занятия в процесс изучаемого материала, демонстрация слайд-презентации или фрагментов учебных фильмов.

Мозговой штурм - предполагает генерацию идей, которую применяют для выявления проблем и поиска решений

Практикум – предполагает выполнение практических заданий.

Режим занятий.

Очная форма обучения: 5-10 классы – 2 урока 2 раза в неделю.
Программа реализуется в г. Михайловске.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ИТ-квантум»

5-10 классы

Курс «ИТ-квантум» знакомит обучающихся с основными понятиями теории информации, базовым навыкам программирования и проектирования информационных систем, а также развивает умение применять полученные знания на практике.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

знать:

- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- назначение и функции используемых информационных технологий;
- назначение и основные возможности текстовых и графических редакторов;
- виды компьютерной графики и их особенности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования микроконтроллеров Arduino, Iskra JS, Raspberry Pi;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;

- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языках программирования C++, C#, JavaScript, Python 3;
- библиотеки для работы с большими данными;
- знание гибких техник ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- знание этапов и структурных компонентов проекта.

уметь:

- создавать информационные объекты;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;
- создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);
- следовать требованиям техники безопасности,

гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей,

- проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;

- передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;

- эффективно использовать интегрированную среду разработки;

- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;

- разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;

- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;

- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;

- проектировать мобильные приложения, создавать программы и выполнять их отладку на мобильных устройствах;

- использовать методы анализа больших данных;

- писать код программы на языках C++, C#, JavaScript, Python 3;

- работать с локальным сервером;

- работать с библиотекой Pandas;

- работать с Thunkable;
- формулировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи.

обладать навыками:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками анализа на предмет культурной ценности для общества;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

Базовый модуль. Полный курс программы

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Раздел 1. Визуальное (блочное) программирование				
	Командообразование	1	1	2
1	Тренинг по командообразованию	1	1	2
	Компьютерная грамотность	1	3	4
1	Изучение онлайн-сервисов	1	3	4
	Кейс 1. Создание игр и анимационных мультфильмов на платформе Scratch	9	23	32
1	Знакомство со средой, анимация	1	1	2
2	Создание игры “Агарио”	1	1	2
3	Создание игры “DuckHunt”	1	1	2
4	Создание игры “Динозаврик”	1	1	2
5	Создание игры “Тамагочи”	1	1	2
6	Создание игры “Зомбишутер”	1	1	2
7	Основы проектной деятельности	2	0	2
8	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	1	2
9	Работа над кейсом	0	12	12
10	Подготовка к защите	0	2	2
11	Защита проектов. Рефлексия	0	2	2
Раздел 2. Создание мобильных приложений				
	Кейс 2. Создание мобильных приложений в среде Thunkable	6	32	38
1	Основы работы с Thunkable	1	1	2
2	Основные элементы интерфейса	1	1	2
3	Создание первого проекта	0	2	2

4	Кнопки и действия	0	2	2
5	Работа с текстом	1	1	2
6	Анимация и логика	1	1	2
7	Сенсоры устройства	0	2	2
8	Простая база данных	1	5	6
9	Тестирование приложений	1	1	2
10	Работа над кейсом	0	12	12
11	Подготовка к защите	0	2	2
12	Защита проекта. Рефлексия	0	2	2
	Стрессоустойчивость.	1	1	2
1	Методы психорегуляции.	1	1	2
	Креативность.	1	1	2
1	Развитие креативности	1	1	2
Раздел 3. Электронные устройства на основе микропроцессора Arduino				
	Тайм-менеджмент.	1	1	2
1	Технология управления временем.	1	1	2
	Кейс 3. Создание элементов умного дома на базе микроконтроллера Arduino	10	30	40
1	Организация командной работы.	1	1	2
2	Arduino. Основные модули	0	2	2
3	digitalWrite - включит все!	2	2	4
4	analogWrite и плавное зажигание	0	2	2
5	Работа с потенциометром	1	1	2
6	Работа с пищалкой	1	1	2
7	Условный оператор if-else	2	4	6
8	Циклы	2	2	4
9	Работа над кейсом	0	12	12
10	Подготовка к защите	1	1	2
11	Защита проектов.Рефлексия.	0	2	2
	Итоговый проект	0	20	20

1	Работа над итоговым проектом	0	10	10
2	Предзащита промежуточных итогов	0	2	2
3	Доработка проекта	0	6	6
4	Защита итогового проекта	0	2	2
Итого		31	105	136

Углубленный модуль

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Раздел 1. Олимпиадное программирование				
	Кейс 1. Олимпиадное программирование на языке программирования Python	10	10	20
	Scrum-метод	1	1	2
1	Scrum-метод управления проектами.	1	1	2
2	Структура данных	2	2	4
3	Основные алгоритмы обработки данных	2	2	4
4	Решение простых задач	2	2	4
5	Задача коммивояжера	2	2	4
6	Разработка калькулятора	2	2	4
Раздел 2. Язык программирования C#				
	Кейс 2. Разработка Windows-приложений	15	19	34
	Сплочение коллектива	0	2	2
1	Тренинговое занятие по сплочению группы.	0	2	2
2	Введение в разработку desktop-приложений	1	1	2
3	Знакомство с C#	2	4	6

4	Основные конструкции языка	2	2	4
5	Работа с циклами и условиями	2	4	6
6	Работа с компонентами	4	2	6
7	Работа над кейсом.	0	6	6
8	Подготовка к публичной.	1	1	2
9	Защита проектов. Рефлексия.	0	2	2
Раздел 3. Создание игровых приложений на платформе Unity 3D				
	Кейс 3. Разработка собственной игры для Windows и Android	22	38	60
1	Знакомство с редактором Blender	2	2	4
2	Модификаторы	1	1	2
3	Разработка простых моделей	1	1	2
4	Создание элементов окружения	2	2	4
5	Скульптинг	2	2	4
6	Быстрое моделирование	2	2	4
7	Настройка света	2	2	4
8	Финальный рендер	1	1	2
9	Интерфейс платформы Unity 3D	1	1	2
10	Основные компоненты.	1	3	4
	Стрессоустойчивость.	0	2	2
1	Методы психорегуляции	0	2	2
11	Основы анимации.	2	2	4
12	2D игра. Создание персонажа, передвижение, прыжки.	1	3	4
13	2D игра. Создание врагов, смена уровней.	1	3	4
14	UI интерфейс.	1	1	2
	Креативность.	0	2	2
1	Приёмы активизации мыслительной деятельности.	0	2	2
15	Работа над проектом.	0	10	10

	Эмоциональный интеллект.	1	1	2
1	Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.	1	1	2
16	Подготовка к защите	1	1	2
17	Защита проектов. Рефлексия.	1	1	2
	Защита итогового проекта	0	12	12
1	Работа над итоговым проектом.	0	10	10
2	Защита итогового проекта	0	2	2
Итого		50	86	136

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ИТ-КВАНТУМ»

Базовый модуль.

Технические навыки (hard skills).

Раздел № 1 «Визуальное (блочное) программирование».

Данный раздел имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся познакомятся с программированием в среде Scratch. Они изучат основы блочного (визуального) программирования.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою игру или викторину и провести их презентацию.

Учащиеся должны знать:

- понятия «исполнитель» (спрайт), «алгоритм», «переменная», «условные операторы», «циклы», «функция», «подпрограмма»;
- правила составления программ в среде программирования Scratch.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- создавать игру\викторину на Scratch;
- пользоваться инструментами для совместной работы над проектом на сайте <https://scratch.mit.edu/>;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezі.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Раздел № 2 «Основы проектирования мобильных приложений в среде Thunkable»

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют навыками создания мобильных приложений с использованием конструктора Thunkable. Также повторяют принципы работы с графическими редакторами для оформления интерфейсов приложений.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать мобильное приложение и провести его презентацию.

Учащиеся должны знать:

- интерфейс и инструментарий Thunkable;
- основные компоненты приложения (кнопки, текстовые поля, изображения, списки);
- обработчики событий и базовые принципы программирования в Thunkable;
- работу с переменными и логическими операциями;
- подключение и использование баз данных (TinyDB, Firebase);
- взаимодействие с внешними сервисами через API;
- способы навигации между экранами в мобильном приложении;

- принципы работы с мультимедиа (звук, видео, анимация);
- основы тестирования и отладки мобильного приложения;
- основные подходы к проектированию пользовательского интерфейса (UI/UX);
- методы представления и защиты своего проекта.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи для мобильных приложений;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать её;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- создавать интерфейс мобильного приложения в Thinkable;
- использовать основные компоненты и их настройки;
- применять обработчики событий для интерактивности;
- подключать и использовать локальные и облачные базы данных;
- добавлять анимации и мультимедийные элементы;
- тестировать приложение и устранять ошибки;
- оформлять презентацию проекта с помощью MS PowerPoint, prezil.com;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционные занятия;

- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Раздел № 3 «Основы микроэлектроники».

Данный раздел имеет инженерно-техническую направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют основными навыками работы с аппаратной платформой Arduino и совместимыми электронными компонентами, изучат среду разработки Arduino IDE и научатся составлять программные коды на языке программирования C++.

В результате учащиеся должны собрать интеллектуальную кормушку для рыб, запрограммировать её и провести презентацию.

Учащиеся должны знать:

- основные понятия микроэлектроники;
- запись арифметических операций на языке C++;
- правила записи и применения логических и условных выражений, операторов цикла;
- технику безопасности при работе с электроникой.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- устанавливать и работать в среде разработки Arduino IDE;
- программировать микроконтроллерные платформы на

языке C++;

- подключать электронные компоненты к микроконтроллерной платформе Arduino;
- получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
- управлять работой сервопривода;
- собирать конструкции с использованием винтовых и невинтовых соединений;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Социальные навыки (soft skills).

Командообразование.

В процессе реализации данной темы, учащиеся получают позитивные навыки работы в команде, повысят лояльность к команде, улучшат коммуникации внутри команды, научатся распределению обязанностей и делегированию полномочий в команде, а также получают навыки эффективной работы в команде.

Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.

Теория. Мини-лекция: «Этапы формирования команды». Рассматриваются базовые модели и практические навыки проведения групповой работы.

Тема 2. Тренинговое занятие по командообразованию.

Практика. Деловые игры, тренинговые упражнения.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Основы ведения проектной деятельности.

В ходе реализации данной темы, учащиеся получают навыки практического применения проектной деятельности.

Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.

Теория. Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Тайм-менеджмент.

В процессе реализации темы, учащиеся сформируют навыки планирования, распределения и расходования времени, освоят техники постановки целей, получают умения распределять приоритеты, пользоваться инструментами планирования и грамотным их применением.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.

Теория. Мини-лекция «Тайм-менеджмент». Теория управления временем Франклина.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Стрессоустойчивость.

Данная тема формирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

Тема 1. Методы психорегуляции.

Теория. Метод отвлечения. Метод самоприказа. Метод регуляции

дыхания. Метод сосредоточения внимания. Метод мышечного расслабления. Создание комфортного психоэмоционального состояния.

Практика. Тренинговое занятие. Практическое применение рассмотренных методов психорегуляции.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Креативность.

В процессе реализации данной темы, учащиеся сформируют навыки и умения управления креативным процессом; раздел способствует развитию гибкости и оригинальности мышления, развитию воображения, нестандартного и творческого мышления.

Тема 1. Развитие компонентов творческой личности, инженерно-технического мышления.

Практика. Практические упражнения по развитию креативности, творческого мышления, инженерно-технического мышления.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Углубленный модуль.

Технические навыки (hard skills).

Раздел 1. «Олимпиадное программирование на языке программирования Python».

Данный раздел имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют основными навыками алгоритмизации для олимпиадного программирования. Изучат среду разработки Python IDE и научатся составлять программные коды на языке программирования Python 3.

В результате учащиеся должны овладеть навыками написания сложных алгоритмов на языке программирования Python.

Учащиеся должны знать:

- основные понятия алгоритмизации;
- типы переменных, их запись на языке Python 3;
- методы сортировки данных;
- различные операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические) на языке Python 3;
- условные инструкции if-else и if-elif-else на языке Python 3;
- правила записи и применение функций на языке Python 3;
- разные виды циклов на языке Python 3: for, while;
- списки (массивы), индексы и срезы, кортежи, словари, множества в языке Python 3;
- стандартные библиотеки для Python 3.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;

- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- настраивать и использовать среду разработки Python IDE;
- программировать на языке Python 3;
- получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Раздел 2. «Языка программирования C#».

Данный раздел имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют основными навыками работы с языком программирования C# и средой Visual Studio.

В результате учащиеся должны создать приложение, составляющее рецепт из перечисленных пользователем ингредиентов.

Учащиеся должны знать:

- основные конструкции си-подобных языков программирования;
- типы данных;
- базовые особенности работы с Visual Studio и WPF;
- основы объектно-ориентированного программирования;
- технику безопасности при работе с компьютером.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- настраивать и использовать среду разработки Visual Studio;
- работать с языком программирования C# и WPF;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Раздел 3. «Создание игровых приложение на движке Unity».

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют навыками создания игровых приложений на базе движка Unity.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать игру и провести его презентацию.

Учащиеся должны знать:

- инструментарий unity;
- создавать различные объекты на сцене;

- пользоваться методами отладки;
- основы создания текстур;
- методы создания скриптов для объектов;
- способы разработки своих анимаций;
- основы 2D-разработки;
- основы 3D-разработки;
- методы создания своих спрайтов

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и

структурировать ее;

- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- создавать простую игру на платформе Unity 3D;
- создавать анимации объектов;
- писать свои скрипты;
- правильно оформлять сцены в игре;
- правильно добавить свои анимации;
- оформлять визуальный контент приложения
- создавать объекты;
- создавать текстуры;
- добавлять ассеты;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Социальные навыки (soft компетенции).

Сплочение коллектива.

В процессе реализации, учащиеся получают навыки сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, формируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получают навыки анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.

Практика. Тренинговые упражнения на сплочение группы.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Scrum-метод.

Учащиеся получают практические навыки ведения проектов с помощью использования Scrum-метода.

Тема 1. Scrum-метод управления проектами.

Теория. Основные определения в Scrum-методе. Концепция Scrum-методологии. Роли в Scrum. Ритуалы и артефакты Scrum.

Практика. Создание мини-проекта с использованием Scrum-метода.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Тайм-менеджмент.

Учащиеся сформируют навыки управления временем и достижению максимально положительного результата.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.

Практика. Деловые игры, практические задания, выполнение

индивидуальных и групповых упражнений по управлению временем.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Стрессоустойчивость.

Данная тема формирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

Тема 1. Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности. Формирование позитивной установки.

Практика. Тренинговые упражнения на преодоление психологической напряженности.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Креативность.

В ходе реализации данной темы, учащиеся научатся основным приемам активизации мыслительной деятельности и получают рекомендации для самостоятельного развития творческих компонентов личности.

Тема 1. Приёмы активизации мыслительной деятельности.

Практика. Применение метода фокальных объектов. Упражнения для активизации мыслительной деятельности и креативного мышления.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Эмоциональный интеллект.

Данная тема способствует созданию условий для личностного роста учащихся, развитию и совершенствованию способности понимать собственный эмоциональный мир, способности к сочувствию и сопереживанию окружающим.

Тема 1. Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.

Теория. Интерактивная лекция «Эмоциональный интеллект». Модель способностей. Смешанная модель.

Практика. Тренинг по развитию эмпатических способностей.

Форма подведения итогов: рефлексия.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-7 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

Первый ограничений	уровень	- научить искать информацию; - провести анализ информации; - провести небольшое исследование.
Второй ограничений	уровень	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий ограничений	уровень	- частичная смарт-компонента; - реальные задачи; - глубокий уровень; - практическая реализация; - широкий диапазон направлений; - «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый ограничений	уровень	- возможность проведения соревнований; - высокая неопределенность и вариативность итога — результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы; - узкая и сложная прикладная задача.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании 1-го обучения проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является «Оценочный лист» установленного Центром «Поиск» образца.

По окончании 2-го года обучения (углубленного модуля) проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов третьего уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

После второго года проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов четвертого уровня ограничений. Документальной формой подтверждения итогов итоговой аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема кейса	Форма занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение и расходный материал	Форма подведения итогов
<i>Базовый модуль</i>					
Кейс 1. Визуальное (блочное) программирование	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	• https://scratch.mit.edu/ - официальный сайт среды разработки Scratch с руководствами и примерами проектов; • https://csfirst.withgoogle.com/s/en/home — англоязычный сайт с методическими разработками для обучения детей работе в Scratch.	• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office; • Презентационное оборудование.	Защита проектов
Кейс 2. Основы проектирования мобильных приложений в среде Thunkable	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов	• Официальный сайт Thunkable • Документация Thunkable • Руководство по API в Thunkable	• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office;	Защита проектов

				● Презентационное оборудование.	
Кейс 3. Электронные устройства на основе микропроцессора Arduino	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	● http://wiki.amperka.ru/ - сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования ● https://www.arduino.cc/ - официальный сайт Arduino ● https://arduino-master.ru/ - сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino ● https://all-arduino.ru/ - сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino.	● Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки Arduino IDE (версия не ниже 1.6.10); пакет офисных программ MS Office; ● Презентационное оборудование. ● Комплекты деталей для кейса «Интеллектуальная кормушка для рыб» версия 1.0; ● Плоскогубцы; ● Отвертки крестовые; ● Инструменты режущие (ножницы, кусачки); ● Большие картонные коробки (30 x 20 см) или аквариум с прямыми стенками; ● Корм для рыб в виде мелких и крупных гранул;	Защита проектов

				• Емкости с водой, глубиной не менее 15 сантиметров.	
<i>Углубленный модуль</i>					
Кейс 1. Олимпиадное программирование на языке программирования Python	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	• https://www.python.org/ - официальный сайт языка программирования Python; • https://pythonworld.ru/ - сайт с уроками по Python 3 на русском языке.	• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office; • Презентационное оборудование; • периферийные устройства: монитор, клавиатура, компьютерная мышь; • Наборы «Малина», в состав которых входят: одноплатный компьютер Raspberry Pi 3 Model B+, microSD-карта с операционной системой, Raspbian Linux, плата GPIO Cloud, корпус, блок питания с USB-выходом, кабель USB (A — Micro USB),	Защита проектов

				кабель HDMI, патч-корд витой пары.	
Кейс 2. Язык программирования C#	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	• https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/ - официальная документация по C# и DotNet • https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/csharp - введение в desktop-разработку	• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office; • Презентационное оборудование; • Android Studio • Android SDK	Защита проектов
Кейс 3. Создание игровых приложений на платформе Unity 3D	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	• https://www.microsoft.com/ru-ru - Официальный сайт корпорации microsoft • https://professorweb.ru/ - Уроки по C# и платформе .NET Framework • https://metanit.com/ - Данный сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям. Здесь будут выкладываться различные руководства и	• Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office; • Презентационное оборудование; • VisualStudio • Unity Hub	Защита проектов

			учебные материалы, статьи и примеры. • https://unity.com/ru - Официальный сайт с уроками и методичками	• Unity 3D	
--	--	--	--	--	--

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание данной программы могут осуществлять педагогические работники, владеющие набором профессиональных навыков в области информационных технологий, при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «ИТ-квантум» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, компьютером с выходом в интернет;
- каждый обучающийся выполняет практические работы за отдельным компьютером с сохранением результатов в облачном хранилище;
- набор компонентов для изучения микроэлектроники на базе микропроцессора Arduino.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

Основная литература

Использованных при написании программы:

1. Войков В. «АЙТИ Квантум тулкит». - Базовая серия «Методический инструментарий тьютора», 2017.

Рекомендованных обучающимся:

1. Изучаем Python, 4-е издание – Марк Лутц;
2. Программирование на Python 3. Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
3. PHP 7 – Дмитрий Котеров, Игорь Симдянов;
4. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 – Робин Никсон;
5. PHP. Быстрый старт – Каллум Хопкинс;
6. Занимательная электроника – Ревич Юрий;
7. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi – Теро Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари;
8. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – Виктор Олифер, Наталия Олифер;
9. <https://stepik.org/> – ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
10. <https://scratch.mit.edu/> – официальный сайт среды разработки Scratch с руководствами и примерами проектов;

11. <http://appinventor.mit.edu/explore/> – официальный сайт MIT App Inventor;
12. <http://wiki.amperka.ru/> – сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;
13. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;
14. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
15. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;
16. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Guide> – руководство по изучению Java Script;
17. <http://htmlbook.ru/samhtml> – сайт по азам создания сайтов, включающий самоучитель и справочник по html и CSS;
18. <http://www.webremeslo.ru/index.html> – сайт, на котором содержится электронный учебник по курсу html и учебник по CSS;
19. <https://serveradmin.ru/> – сайт со справочным материалом по сетевому администрированию;
20. <https://www.virtualbox.org/> – официальный сайт VirtualBox - программного продукта виртуализации для операционных систем;
21. <https://ru.wordpress.org/> – официальный сайт CMS WordPress с документацией по системе;
22. <http://php.net/> – сайт с документацией по языку программирования PHP;
23. <https://www.mysql.com/> – официальный сайт с документацией по базам данных MySQL;
24. <http://www.lua.org/> – официальный сайт языка программирования Lua;
25. <https://coronalabs.com/> – официальный сайт фреймворка Corona SDK;

<https://www.raspberrypi.org/> – официальный сайт с документацией по одноплатному компьютеру Raspberry Pi;

26. <http://raspberrypi.ru/> – сайт с уроками и справочной документацией по Raspberry Pi;

27. <https://www.python.org/> – официальный сайт языка программирования Python;

28. <https://pythonworld.ru/> – сайт с уроками по Python 3 на русском языке.

29. <https://www.centos.org/> – официальный сайт операционной системы CentOS, на котором можно скачать дистрибутив операционной системы;