



академия
калашников

**Частное образовательное учреждение
дополнительного образования
«АКАДЕМИЯ «КАЛАШНИКОВ»**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЧОУ ДО
«Академия «Калашников»
А.Х. Коньшина

Приказ № 327-03 от 20.06.2019 г.



*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности*

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС»
для детей 14-17 лет**

Срок реализации – 28 недель

Автор: Воробьева Наталья
Юрьевна,
педагог дополнительного
образования ЧОУ ДО
«Академия «Калашников»

Ижевск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

I.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.	Направленность программы.....	3
1.2.	Актуальность программы.....	3
1.3.	Педагогическая целесообразность	4
1.4.	Адресат программы.....	4
1.5.	Объем и срок реализации программы.....	5
1.6.	Преемственность программы	5
1.7.	Режим занятий	5
1.8.	Форма обучения	5
1.9.	Технологии обучения и их обоснование	5
1.10.	Цель реализации программы.....	6
1.11.	Планируемые результаты реализации программы	7
II.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	9
III.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
IV.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	27
V.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	28
5.1.	Кадровое обеспечение	28
5.2.	Помещения.....	28
5.3.	Оборудование	28
VI.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	31
VII.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	35
VIII.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	36

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности по дисциплине «Информационные технологии. Углубленный курс» разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» и предназначена для детей, успешно освоивших программу «Информационные технологии. Базовый курс» или уже имеющих достаточные знания основ информатики, вычислительной техники и программирования, полученные в школе или других организациях дополнительного образования. Основным направлением программы является повышение уровня профессиональных и общих компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности в области информационных технологий.

Программа является завершающей частью образовательного процесса, рассчитанного на два учебных года и реализуется в течение второго года обучения. В программе отражены знания и умения, необходимые для подготовки к проектной деятельности, в том числе в составе кроссфункциональных групп. Данная программа формирует у обучающихся знания основных современных технологий и методов проектирования и реализации программного обеспечения, а также дает понимание передовых направлений и концепций развития информационных технологий.

1.2. Актуальность программы

Сфера «Информационные технологии» - динамично развивающаяся и подвержена постоянным изменениям, поэтому будущему специалисту необходимо постоянно обучаться и совершенствовать навыки. Актуальность программы заключается в необходимости на данном этапе обучения, вовлекать обучающихся в решение практико-значимых задач, для того, чтобы адаптировать их к рабочим процессам в организациях, занимающихся

разработкой и созданием программного обеспечения. В данной программе рассматриваются задачи построения автоматизированных систем управления бытовыми и производственными процессами, с которыми обучающиеся сталкиваются в учебной и повседневной деятельности. В процессе реализации программы предусмотрен практико-ориентированный подход. Теоретический материал, предусмотренный к изучению выдается, как инструмент для решения проблемной задачи. Разработка программного обеспечения рассматривается на каждом этапе жизненного цикла, начиная с принятия решения. В условиях частой смены технологий такой подход дает возможность развить в обучающемся гибкость и способность быстро реагировать на изменения условий и стандартов проектирования.

1.3. Педагогическая целесообразность

Педагогической целесообразностью программы является необходимость развить в обучающемся способность к самостоятельной работе и командной работе, понимание необходимости непрерывного обучения. Также необходимо дать понимание актуальности предметной области «Информационные технологии» в современной жизни. Отличительная особенность данной программы – раннее вовлечение обучающихся в проектную деятельность, обеспечение возможности самостоятельно оценивать целесообразность того или иного проекта, предлагать собственное решение проблемной задачи. Также в процессе обучения, формируются гибкие навыки (soft skills), необходимые для адаптации обучающегося в трудовом коллективе в будущем.

Особенность данной программы заключается в подходе к обучению и способе подачи информации. Для наиболее эффективного освоения данной программы, предполагается подача теоретического материала, как инструмента для решения производственных задач.

1.4. Адресат программы

Программа рассчитана на детей в возрасте от 14 – 17 лет, имеющие первоначальные знания и навыки в сфере информационных технологий. Формирование групп планируется осуществлять с учётом возраста и

имеющихся навыков обучающихся, поэтому данная программа может быть эффективно реализована в различных возрастных группах.

1.5. Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 7 месяцев (28 недель). Объем программы: 112 часов.

1.6. Преимущество программы

Данная программа основана на базовых знаниях в области математики, физики и информатики 8 класса средней общеобразовательной школы, а также знаниях, полученных в процессе обучения по программе «Информационные технологии. Вводный курс».

1.7. Режим занятий

Учебная нагрузка на обучающихся составляет 4 часа в неделю: 2 занятия продолжительностью 2 академических часа. 1 академический час равен 45 минутам.

1.8. Форма обучения

Форма обучения очная, групповая. Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или однополыми, количество детей, одновременно находящихся в группе может быть от 10 до 16 человек.

1.9. Технологии обучения и их обоснование

Для реализации данной программы используются совокупность из следующих педагогических технологий:

- Технология личностно-ориентированного развивающего обучения.

Данная технология направлена на максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей обучающегося, на основе использования имеющегося у него опыта. Основанием для использования технологии личностно-ориентированного развивающего обучения является необходимость создания максимально удобной среды для развития

профессиональных и личностных навыков обучающегося. Задачей педагога является пробуждение интереса к изучению материала и раскрытие возможностей каждого обучающегося, а также организация совместной познавательной и творческой деятельности.

- Групповая технология.

Использование данной технологии необходимо для развития в обучающихся таких навыков, как коммуникация, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекция. Групповая технология подразумевает разделение учебной группы на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности. Обучение осуществляется по принципу каждый учит каждого. В этом случае основной задачей педагога контроль выполнения задач, ответы на вопросы обучающихся, регулирование возникающих споров, помощь в подборе или реализации решений.

- Информационно-коммуникационная технология.

Использование данной технологии, в первую очередь обусловлено направленностью программы. Для наиболее эффективного построения процесса обучения по технической направленности необходимо использовать варианты обучения, связанные с возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций. Компьютер используется на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала, закреплении, повторении, контроле знаний, умений, навыков. Также использование данной технологии в обучении по направлению «Информационные технологии» максимально приближает обучающихся к рабочей среде в реальном производственном процессе.

1.10. Цель реализации программы

Основной целью реализации данной программы является формирования в обучающихся профессиональных навыков решения проблемных задач в области разработки программного обеспечения, развитие заинтересованности в дальнейшем обучении по направлению «Информационные технологии».

Оказание профориентационной поддержки и привлечение внимания к информационным технологиям в целом.

Задачи программы:

- Научить современным технологиям разработки программного обеспечения.
- Ознакомить с существующими решениями.
- Научить проектировать высоконагруженные системы.
- Развить алгоритмическое и аналитическое мышление.
- Развить способность эффективно решать проблемные задачи, индивидуально и в группах.
- Мотивировать обучающихся к дальнейшему обучению по направлению «Информационные технологии».
- Изучить тенденции развития автоматизированных систем.

1.11. Планируемые результаты реализации программы

Планируется, что к концу курс обучающиеся будут иметь следующие результаты:

Предметные результаты:

знать:

- Принципы работы высоконагруженных систем.
- Технологии разработки программно-аппаратного обеспечения для IoT-систем.
- Технологии разработки программного обеспечения систем «Умный дом» и «Умный город».
- Основы и методологию тестирования программного обеспечения.
- Этапы жизненного цикла программного обеспечения.
- Методы работы с большими данными.
- Современные шаблоны проектирования.
- Методы защиты информации.

Уметь:

- Осуществлять настройку систем безопасности.
- Производить тестирование программного обеспечения.

- Разрабатывать системы управления для IoT.
- Производить рефакторинг кода, при необходимости.
- Использовать современные шаблоны проектирования.
- Создавать прототипы программного и аппаратного обеспечения.

Метапредметные результаты:

Знать:

- Способы планирования проектной работы.
- Методы решения проблемных задач.
- Способы анализа и предотвращения аварийных ситуаций.
- Методы контроля качества программного обеспечения.

Уметь:

- Быстро ориентироваться в частой смене технологий.
- Производить декомпозицию проблемных задач.
- Презентовать собственное решение задачи.
- Работать в команде.
- Разрабатывать техническое задание.
- Применять принципы бережливого производства
- Проводить планирование проектной работы.
- Проводить презентацию решения в составе группы.
- Производить анализ существующих решений.
- Выявлять достоинства и недостатки существующих и собственных решений.

Личностные результаты:

- Развитие устойчивого интереса к сфере ИТ.
- Приобретение уверенности в себе.
- Приобретение навыков активной коммуникации.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Учебная нагрузка, Всего часов	Форма занятия, количество часов			Формы контроля/ аттестации
			Аудиторная работа, час			
			теория	практика	Лабораторная работа	
1	Раздел 1. Информационная безопасность	10	5	4	1	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Программно-аппаратные средства защиты информации.	2	1	1	0	
1.2.	Тема 1.2. Алгоритмы шифрования. Криптографические методы защиты информации.	4	2	1	1	
1.3.	Тема 1.3. Инфраструктура открытых ключей. Средства стеганографии.	2	1	1	0	
1.4.	Тема 1.4. Настройка безопасного сетевого соединения. Антивирусные средства защиты информации.	2	1	1	0	Устный опрос
2.	Раздел 2. Методы тестирования	10	5	4	1	
2.1.	Тема 2.1. Виды и уровни тестирования. Тест дизайн, чеклист багтрекер.	2	1	1	0	
2.2.	Тема 2.2. Инструменты автоматического тестирования.	4	2	1	1	
2.3.	Тема 2.3. Тестирование требований. Дымовое тестирование.	2	1	1	0	
2.4.	Тема 2.4. Регресс тестирование и метод свободного поиска.	2	1	1	0	Устный опрос
3.	Раздел 3. Методы оптимизации	10	5	4	1	
3.1.	Тема 3.1. Рефакторинг. Упрощение бизнес-логики.	2	1	1	0	
3.2.	Тема 3.2. Глобальная и локальная оптимизация.	4	2	1	1	
3.3.	Тема 3.3. Решение проблем классов. Оптимизация методов.	2	1	1	0	
3.4..	Тема 3.4. Упрощение создания объектов. Решение проблем интерфейсов.	2	1	1	0	Деловая игра
4.	Раздел 4. Высоконагруженные системы	16	8	4	4	
4.1.	Тема 4.1. Сетевая подсистема. Web-оптимизация.	4	2	1	1	
4.2.	Тема 4.2. Масштабирование нагрузки работа с оперативной памятью.	4	2	1	1	
4.3.	Тема 4.3. Базы данных и дисковая подсистема.	4	2	1	1	
4.4.	Тема 4.4. Типовые архитектурные решения.	4	2	1	1	Наблюдение

№ п/п	Тема занятия	Учебная нагрузка, Всего часов	Форма занятия, количество часов			Формы контроля/ аттестации
			Аудиторная работа, час			
			теория	практика	Лабораторная работа	
5.	Раздел 5. Интернет вещей	16	8	4	4	
5.1.	Тема 5.1. Вещи и их взаимодействие. Аппаратное обеспечение.	4	2	1	1	
5.2.	Тема 5.2. Программное обеспечение. Сети, туманные и облачные вычисления.	4	2	1	1	
5.3.	Тема 5.3. Оцифровка бизнеса. Приложения IoT в бизнесе.	4	2	1	1	
5.4.	Тема 5.4. Создание решения IoT.	4	2	1	1	Устный опрос
6.	Раздел 6. Проектирование системы «Умный дом»	16	8	4	4	
6.1.	Тема 6.1. Умный дом. Введение, основные термины.	4	2	1	1	
6.2.	Тема 6.2. GSM модули управление с помощью мобильных устройств.	4	2	1	1	
6.3.	Тема 6.3. Умный город. Автоматизированная инфраструктура.	4	2	1	1	
6.4.	Тема 6.4. Внедрение АСУ. Экономическая эффективность.	4	2	1	1	Деловая игра
7.	Раздел 7. Паттерны проектирования	14	7	4	3	
7.1.	Тема 7.1. Шаблоны предметной логики, шаблоны доступа к данным.	2	1	1	0	
7.2.	Тема 7.2. Web-представление. Шаблоны контроллеров. Шаблоны организации состояний.	4	2	1	1	
7.3.	Тема 7.3. Сложные шаблоны. Шаблоны распределенных систем. Шаблоны конкурентного доступа к данным и сеансовых состояний.	4	2	1	1	
7.4.	Тема 7.4. Базовые шаблоны.	4	2	1	1	Наблюдение
8.	Раздел 8. Основы проектной работы	10	4	4	2	
8.1.	Тема 8.1. Жизненный цикл программного обеспечения.	2	0	1	1	
8.2.	Тема 8.2. Прототипирование. Виды макетов и прототип. Интерактивные прототипы.	4	2	1	1	
8.3.	Тема 8.3. Управление тестированием. Границы применимости.	2	1	1	0	
8.4.	Тема 8.4. Реализация и разработка сопроводительной документации.	2	1	1	0	Устный опрос
9.	Раздел 9. Итоговый проект	10	5	4	1	

№ п/п	Тема занятия	Учебная нагрузка, Всего часов	Форма занятия, количество часов			Формы контроля/ аттестации
			Аудиторная работа, час			
			теория	практика	Лабораторная работа	
9.1.	Тема 9.1. Выбор темы. Разработка технического задания.	2	1	1	0	
9.2.	Тема 9.2. Разработка интерактивного прототипа.	4	2	1	1	
9.3.	Тема 9.3. Разработка программного обеспечения.	2	1	1	0	
9.4.	Тема 9.4. Подготовка и защита проекта.	2	1	1	0	Защита проекта
	Итого	112	55	36	21	

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Информационная безопасность.	
Тема 1.1.	Введение. Программно-аппаратные средства защиты информации.
Содержание	Теория: Основные понятия. Модели информационной безопасности. Виды защищаемой информации. Инженерная защита объектов. Основные виды сетевых и компьютерных угроз. Средства и методы защиты. Практика: Защита информации от утечки по техническим каналам.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание сущности защиты информации, знание основных угроз, понимание методов защиты. <i>Soft Skills:</i> умение слушать, дисциплинированность, исполнительность.
Результат обучения	Понимание значения защиты информации и безопасности на современных предприятиях. Понимание необходимости комплексного подхода к защите информации. Знание современных программно-аппаратных средств защиты информации.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие 1 час – практическое занятие.
Тема 1.2.	Алгоритмы шифрования. Криптографические методы защиты информации.
Содержание	Теория: Симметричные и ассиметричные системы шифрования. Цифровые подписи (Электронные подписи). Инфраструктура открытых ключей. Понятие «контрольная сумма». Практика: Изучение криптографических протоколов. Лабораторная работа: Работа с инфраструктурой открытых ключей.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> владение современными методиками защиты информации, умение использовать средства защиты. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, внимательность, исполнительность.
Результат обучения	Знание современных систем шифрования и умение применять полученные знания на практике. Понимание устройства криптографических протоколов.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 1.3.	Инфраструктура открытых ключей. Средства стеганографии.
Содержание	Теория: Генерация открытых и секретных ключей, создание сертификатов открытых ключей, создание электронной подписи, проверка электронной подписи.

	Практика: Использование средств стеганографии для защиты файлов.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание средств стеганографии, умение работать с секретными ключами, умение создавать ключи. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание методов генерации секретных ключей, умение осуществлять работу с секретными ключами. Умение использовать средства стеганографии для защиты файлов. Знание средств и способов проверки ЭЦП.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Тема 1.4.	<i>Настройка безопасного сетевого соединения. Антивирусные средства защиты информации.</i>
Содержание	Теория: Современные антивирусы. Защита информации в различных операционных системах. Практика: Изучение настроек средств антивирусной защиты информации. Создание защищенного канала связи средствами виртуальной частной сети.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение обеспечивать защиту информации, владение основными средствами защиты. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание принципов создания защищенного канала связи в сети. Знание принципов работы антивирусов, с учетом специфики операционных систем. Умение осуществлять настройку средств защиты информации.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Раздел 2. Методы тестирования.	
Тема 2.1.	<i>Виды и уровни тестирования. Тест дизайн, чеклист багтрекер.</i>
Содержание	Теория: Что такое тестирование и для чего оно нужно. Основные понятия. Виды тестирования – группы. Уровни тестирования. Ветвистость процессов. Практика: Тест дизайн. Артефакты. Полнота и необходимость чеклиста.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание понятия «тестирование», понимание видов тестирования, умение составлять чеклист. <i>Soft Skills:</i> структурное мышление, рефлексия, использование обратной связи.
Результат обучения	Знание основных понятий тестирования программного обеспечения. Понимание необходимости организации тестирования. Умение составлять чеклист. Умение верно оформлять ошибки.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие 1 час – практическое занятие.
Тема 2.2.	<i>Инструменты автоматического тестирования.</i>

Содержание	<p>Теория: Что такое автоматическое тестирование и когда нужно вводить автотесты. Обзор программ для автоматического тестирования. Концепции автоматического тестирования. Виды процессов тестирования.</p> <p>Практика: Автоматическое тестирование веб-интерфейсов тест-план.</p> <p>Лабораторная работа: Применение методов тестирования.</p>
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> создание тест-плана, умение применять автотесты, понимание необходимости тестирования.</p> <p><i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, умение слушать, внимательность.</p>
Результат обучения	Умение разрабатывать план для автоматического тестирования. Знание принципа работы автотестов и программ.
Трудоемкость и тип занятия	<p>2 часа – теоретическое занятие.</p> <p>1 час – практическое занятие.</p> <p>1 час – лабораторная работа.</p>
Тема 2.3.	Тестирование требований. Дымовое тестирование.
Содержание	<p>Теория: Виды тестов, проводимые на начальном этапе разработки или при выпуске обновлений. Принципы построения тест-кейсов. Качество программного обеспечения. Технические требования.</p> <p>Практика: Анализ задач приложения. Критические ошибки.</p>
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> создание тест-кейсов, проведение тестирования, использование чеклиста.</p> <p><i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.</p>
Результат обучения	Умение определять критические ошибки, понимание необходимости контроля качества программного обеспечения. Умение анализировать технические требования.
Трудоемкость и тип занятия	<p>1 час – теоретическое занятие.</p> <p>1 час – практическое занятие.</p>
Тема 2.4.	Регресс тестирование и метод свободного поиска.
Содержание	<p>Теория: Тестирование без заранее спроектированных тестов. Тестирование в условиях неопределенности или при частой смене требований к программному обеспечению.</p> <p>Практика: Обнаружение ошибок в уже протестированных участках.</p>
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> понимание методов тестирования, умение обнаруживать ошибки.</p> <p><i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.</p>
Результат обучения	Понимание необходимости проведения тестов в различных условиях разработки. Умение быстро ориентироваться в

	частой смене требований и технологий. Умение обнаруживать ошибки на уже протестированных участках.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Раздел 3. Методы оптимизации.	
Тема 3.1.	Рефакторинг. Упрощение бизнес-логики.
Содержание	Теория: Полиморфизм, как замена оператора выбора. Шаблон композиция. Шаблон команда. Использование объекта состояние. Практика: Рефакторинг. Принятие решения о проведении оптимизации. Использование объекта стратегия.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение использовать шаблоны, знание понятия «рефакторинг», умение использовать стратегии. <i>Soft Skills:</i> инициативность, структурное мышление, умение слушать.
Результат обучения	Знание основных понятий и стратегий рефакторинга, умение использовать полученные знания на практике. Умение анализировать программу и принимать решение об оптимизации.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие 1 час – практическое занятие.
Тема 3.2.	Глобальная и локальная оптимизация.
Содержание	Теория: Актуальность различных типов межпроцедурных оптимизаций. Управление процессом подстановки при помощи директив и опций командной строки. Частичная подстановка и клонирование процедур. Плюсы и минусы использования динамической памяти. Способы улучшения работы с динамической памятью. Практика: Анализ совмещений и распространение информации между процедурами. Лабораторная работа: Компиляция приложения, снабженного механизмом сбора информации для динамического профилирования.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение работать с динамической памятью, знание методов управления процессом, понимание работы механизма сбора информации. <i>Soft Skills:</i> организация рабочего пространства, рефлексия, логическое мышление.
Результат обучения	Понимание и умение использовать методы глобальной и локальной оптимизации. Умение работать с динамической памятью, знание плюсов и минусов работы с динамической памятью. Умение анализировать информацию.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 3.3.	Решение проблем классов. Оптимизация методов.
Содержание	Теория: Шаблон наблюдатель. Разработка интерпретатора. Составной метод. Нулевой объект.

	Практика: Применение шаблона композиция для обработки одного/нескольких объектов.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание принципа применения шаблонов, умение использовать шаблоны для обработки объектов. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание понятия «нулевой объект», умение использовать такие объекты при необходимости. Понимание необходимости использования шаблонов для оптимизации программных решений.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Тема 3.4.	Упрощение создания объектов. Решение проблем интерфейсов.
Содержание	Теория: Создание обобщенного метода. Создание родительского класса. Замена множественных конструкторов на методы. Фабрики. Шаблоны Builder и Singleton. Практика: Создание унифицированного интерфейса. Доступ к компонентам через адаптер.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение работать с интерфейсом, умение оптимизировать создание объектов. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание понятия «обобщенный метод». Умение оптимизировать создание объектов. Понимание принципа работы шаблонов и их назначения в задачах оптимизации.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Раздел 4. Высоконагруженные системы.	
Тема 4.1.	Сетевая подсистема. Web-оптимизация.
Содержание	Теория: Сетевые задержки. Задержки бэкендов и клиентов, влияние на производительность. Сетевые проблемы и различные рецепты. Проблемы HTTPS: handshake, session_cache. Практика: Тюнинг TCP/IP стека под высокую нагрузку. Keep-alive, pipelining, deflate, chunked, несколько соединений на домен, cookies. Лабораторная работа: Отдача статики: expires, версионификация, другой домен. Отдача динамики: cachebuster и анти-кеш заголовки.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание основных понятий предметной области, знание базовых решений. <i>Soft Skills:</i> умение следовать инструкциям, аналитическое мышление, наблюдательность.
Результат обучения	Понимание причин возникновения задержек. Умение принимать решение об оптимизации процессов. Умение

	осуществлять сбор статистики. Понимание сетевой нагрузки. Умение анализировать нагрузку.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 4.2.	Масштабирование нагрузки работа с оперативной памятью.
Содержание	Теория: Вертикальное и горизонтальное масштабирование. Шардинг, разделение быстрых и медленных запросов. Методы балансировки сетевой нагрузки. Метод резервирования нагрузки – CARP. Метод борьбы с медленными клиентами – reverse proxy. Практика: Обзор практических приемов работы с памятью позволяющих увеличить производительность. Лабораторная работа: Организация кеширования, управление памятью. Влияние на производительность.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание методов балансировки, умение работать с кешированием, умение оптимизировать работу с памятью. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, умение следовать инструкциям, исполнительность.
Результат обучения	Понимание способов и назначения масштабирования. Умение применять методики увеличения быстродействия. Умение осуществлять балансировку сетевой нагрузки.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 4.3.	Базы данных и дисковая подсистема.
Содержание	Теория: Производительность линейного, случайного и конкурентного доступа. Структуру расходов на исполнение запроса, план запроса, full scan, временные таблицы, кеширование. Методы ускорения систем, построенных на базах данных: тюнинг, репликация, шардинг, минимизация сетевой задержки, NoSQL, Практика: Практика написания запросов. Лабораторная работа: Написание специализированной БД.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение использовать временные таблицы, понимание структуры расходов на исполнение запросов. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Умение разрабатывать базы данных с учётом высокой нагрузки. Понимание методов ускорения систем. Умение осуществлять подсчет производительности системы. Умение минимизировать задержки.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 4.4.	Типовые архитектурные решения.

Содержание	Теория: Фронтенды и бэкенды, специализированные группы серверов по типам нагрузки. Практика: Управление конфигурацией и мониторинг. Лабораторная работа: Кеширование. Оффлайновая обработка лог-файлов.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение осуществлять мониторинг систем, умение работать с кешированием. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание типовых архитектурных решений для построения высоконагруженной информационной системы. Умение применять полученные знания на практике. Умение обрабатывать и анализировать лог-файлы.
Трудоемкость и тип занятия	4 часа: 2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Раздел 5. Интернет вещей.	
Тема 5.1.	Вещи и их взаимодействие. Аппаратное обеспечение.
Содержание	Теория: Понятие Интернет вещей, процессы в моделях управляемых систем, модели и методы коммуникаций и архитектура Интернет вещей. Различия аналоговых и цифровых систем, микроконтроллеры, их связь с датчиками и управляемыми элементами. Практика: Сравнение технических характеристик микроконтроллеров. Лабораторная работа: Управление устройствами при помощи Arduino и Raspberry PI.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание моделей управляемых систем, понимание архитектуры IoT. <i>Soft Skills:</i> внимательность, умение слушать, умение следовать инструкциям.
Результат обучения	Знание методов коммуникации и архитектуры устройств. Понимание различий аналоговых и цифровых систем управления. Умение обрабатывать информацию при помощи контроллеров. Знание различий между микропроцессорами и микроконтроллерами.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 5.2.	Программное обеспечение. Сети, туманные и облачные вычисления.
Содержание	Теория: Программы на языке Python на примере одноплатного ПК. Настройка PL-app с Raspberry Pi. Основные команды Linux Практика: Сетевые устройства и коммуникационные среды, протоколы передачи данных и маршрутизация,

	использование облачных и туманных вычислений. Обеспечение облачных сервисов в IoT. Лабораторная работа: Написание скриптов Python Взаимодействие кода Arduino и кода Python.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение использовать одноплатный компьютер для решения задач, понимание методов работы с коммуникационными средами. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, готовность выполнять рутинную работу, терпеливость.
Результат обучения	Знание базовых программных алгоритмов для работы со средами передачи и коммуникационным оборудованием. Умение применять полученные знания на практике. Понимание принципов работы туманных и облачных вычислений.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 5.3.	Оцифровка бизнеса. Приложения IoT в бизнесе.
Содержание	Теория: Понятие конвергентной сети и взаимосвязь вещей, вопросы безопасности, технологии автоматизации в бизнесе. Практика: Построение проекта создания решения интернет вещей, начиная от планирования и заканчивая прототипированием решения. Лабораторная работа: Разработка системы защиты. Аварийное отключение.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение принимать решение о необходимости автоматизации, знание принципа взаимосвязи вещей. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Умение анализировать и принимать решение о проведении автоматизации процессов. Умение разрабатывать программно-аппаратное решение. Понимание необходимости планирования, утверждения критериев работоспособности. Знание понятия «авария». Умение анализировать и предотвращать появление аварийных ситуаций.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 5.4.	Создание решения IoT.
Содержание	Теория: Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных.

	<p>Практика: Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-систем.</p> <p>Лабораторная работа: Применение больших данных.</p>
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> понимание принципов Big Data, умение производить обработку больших данных, умение создавать IoT системы.</p> <p><i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.</p>
Результат обучения	Знание основных понятий предметной области Big Data. Умение проектировать IoT-системы. Умение работать с большими данными. Знание приёмов проектирования и оптимизации систем. Умение создавать системы с этапа разработки прототипа.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Раздел 6. Проектирование системы «Умный дом».	
Тема 6.1.	Умный дом. Введение, основные термины.
Содержание	<p>Теория: Отличия умного дома от обычного, ряд первоначальных понятий. Кабельные системы, используемые при создании умного дома.</p> <p>Практика: Обеспечение целостной охранной системы для загородного дома. Экономия на электричества и теплоснабжения.</p> <p>Лабораторная работа: Управление стандартными бытовыми процессами.</p>
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> понимание методов построения СКС, знание понятий предметной области.</p> <p><i>Soft Skills:</i> критическое мышление, дисциплинированность, хорошая память.</p>
Результат обучения	Понимание концепции развития систем управления. Понимание приемов обеспечения целостности систем. Знание стандартов управления бытовыми системами.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 6.2.	GSM модули управление с помощью мобильных устройств.
Содержание	<p>Теория: Руководство по построению системы Умного дома своими руками на примере Raspberry PI. Технологии в рамках современной науки и концепций.</p> <p>Практика: Рассмотрение современных GSM модулей, их способа работы и различий.</p> <p>Лабораторная работа: Изучение GSM - протокола.</p>
Формируемые компетенции	<p><i>Hard Skills:</i> знание принципа работы стандарта GSM, знание современных технологий построения умного дома.</p> <p><i>Soft Skills:</i> сообразительность, хорошая память, умение следовать инструкциям.</p>

Результат обучения	Знание принципа работы стандарта GSM. Понимание и умение применять на практике методы управления системой «Умный дом» при помощи мобильных устройств. Понимание принципа обмена данными между устройствами.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 6.3.	Умный город. Автоматизированная инфраструктура.
Содержание	Теория: Основные положения Умного города, уже существующие или строящиеся проекты Умных городов за рубежом и в России. Основные функции Умного города и условия построения системы. Полная автономность всех локальных управляющих систем. Практика: Хранение основных параметров технологических процессов непосредственно в контроллерах и независимость работоспособности систем от серверов, от работы канала связи и друг от друга. Лабораторная работа: Разработка инфраструктуры IoT.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание принципов построения автоматизированной инфраструктуры, умение строить системы управления. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание концепции развития инфраструктуры современного города. Умение протраивать технологические процессы взаимодействия объектов системы. Знание принципов работы различных сред передачи данных, умение выбирать среду передачи в зависимости от параметров задачи автоматизации.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 6.4.	Внедрение АСУ. Экономическая эффективность.
Содержание	Теория: Этапы внедрения АСУ, ожидаемые результаты и препятствия к осуществлению. Статистика, экономической эффективности от внедрения системы Умный город. Практика: Принятие решения об аварийном отключении и вводе резерва непосредственно контроллерами объекта для предотвращения полной поломки исполнительных устройств и механизмов. Лабораторная работа: Разработка системы предотвращения аварийных ситуаций.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание этапов внедрения, умение готовить продукт к внедрению, умение оценивать экономическую эффективность. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.

Результат обучения	Знание принципов проектирования и внедрения автоматизированных систем управления. Умение прогнозировать аварийные ситуации. Умение проектировать защиту для исполнительных и управляющих устройств.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Раздел 7. Паттерны проектирования.	
Тема 7.1.	Шаблоны предметной логики, шаблоны доступа к данным.
Содержание	Теория: Каталоги шаблонов проектирования. Парадигма Domain Driven Design. Организация предметной логики. Слои. Каталог шаблонов доступа к данным. Каталог Microsoft. Шаблоны PoEAA (Архитектурные шаблоны корпоративных приложений). Шаблоны доступа к данным. Шаблоны объектно-реляционного отображения. Поведенческие шаблоны. Структурные шаблоны. Шаблоны работы с метаинформацией. Практика: Исследование шаблонов доступа к данным.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> понимание необходимости применения шаблонов, умение использовать шаблоны. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание основных понятий. Понимание принципов применения архитектурных шаблонов. Понимание различий между видами шаблонов.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие 1 час – практическое занятие.
Тема 7.2.	Web-представление. Шаблоны контроллеров. Шаблоны организации состояний.
Содержание	Теория: Model-View-Controller. Шаблоны Контроллеров. Page Controller. Front Controller. Application Controller. Шаблоны организации представлений. Template View. Transform View. Two Step View. Практика: Исследование web-представлений. Лабораторная работа: Применение шаблонов в разработке ПО.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение работать с шаблонами контроллеров, знание шаблонов организации состояний. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Умение работать с Web-представлениями. Понимание работы контроллеров. Понимание организации состояний. Умение использовать шаблоны данных типов для решения задач.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.

Тема 7.3.	Сложные шаблоны. Шаблоны распределенных систем. Шаблоны конкурентного доступа к данным и сеансовых состояний.
Содержание	Теория: Шаблоны распределенных систем. Remote Facade. Data Transfer Object. Шаблоны конкурентного доступа к данным. Optimistic Offline Lock. Pessimistic Offline Lock. Coarse-Grained Lock. Implicit Lock. Шаблоны сеансовых состояний. Client Session State. Server Session State. Database Session State. Практика: Разработка распределенных систем. Лабораторная работа: Работа с шаблонами.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание принципа работы распределенных систем, понимание механизмов доступа к данным. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Умение использовать шаблоны при работе с распределенными системами. Понимание механизма работы клиент-серверных систем. Умение производить обработку состояний при помощи шаблонов.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 7.4.	Базовые шаблоны.
Содержание	Теория: Gateway. Mapper. Layer Supertype. Separated Interface. Registry. Value Object. Money. Special Case. Plugin. Service Stub. Record Set. Практика: Исследование базовых шаблонов проектирования. Лабораторная работа: Применение шаблонов в разработке ПО.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> знание базовых шаблонов, умение применять базовые шаблоны. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Понимание необходимости и способов применения базовых шаблонов при разработке программного обеспечения. Умение находить и использовать шаблоны при проектировании.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Раздел 8. Основы проектной работы.	
Тема 8.1.	Жизненный цикл программного обеспечения.
Содержание	Практика: Модели жизненного цикла. Группы моделей. Инженерный подход, моделирование учетом специфики задачи, современные технологии быстрой разработки. Лабораторная работа: Описание жизненного цикла и дорожная карта. Разработка UML диаграмм.

Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> построение UML-диаграмм, знание моделей жизненного цикла. <i>Soft Skills:</i> логическое мышление, умение слушать, внимательность.
Результат обучения	Знание моделей жизненного цикла программного обеспечения. Умение выбрать модель с точки зрения подхода к проектированию. Умение строить диаграммы.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 8.2.	<i>Прототипирование. Виды макетов и прототип. Интерактивные прототипы.</i>
Содержание	Теория: Понятие «wireframe». Отличия макета и прототипа. Способы и этапы прототипирования. Инструменты для создания прототипа. Практика: Прототип аппаратной, программной и интерфейсной части. Лабораторная работа: Работа с визуальными схемами.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> создание прототипа, работа с инструментами прототипирования, знание способов представления информации. <i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, умение слушать, внимательность.
Результат обучения	Умение использовать инструменты прототипирования устройств, интерфейсов и программного обеспечения. Умение разрабатывать прототип с уровня «wireframe».
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 8.3.	<i>Управление тестированием. Границы применимости.</i>
Содержание	Теория: С какого момента разработки должно включаться тестирование. Правильные вопросы к заказчику, менеджеру и разработчику. Практика: Анализ ошибок и работа над ошибками. Границы применимости.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> управление тестированием, анализ ошибок. <i>Soft Skills:</i> аналитическое мышление, готовность выполнять рутинную работу, внимательность.
Результат обучения	Умение принимать решение о начале тестирования программного продукта. Понимание границ (когда тестирование не имеет смысла). Умение задавать правильные вопросы о функционировании и работоспособности программного продукта.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Тема 8.4.	<i>Реализация и разработка сопроводительной документации.</i>

Содержание	Теория: Виды сопроводительной документации для каждого этапа жизненного цикла. Руководство разработчика, администратора и пользователя. Практика: Оформление репозитория на github. Визуализация информации.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> разработка документации, работа с git. <i>Soft Skills:</i> работа в команде, рефлексия, умение слушать.
Результат обучения	Умение разрабатывать сопроводительную документацию для программного обеспечения, согласно установленным стандартам. Умение визуализировать информацию и работать с инфографикой.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Раздел 9. Итоговый проект.	
Тема 9.1.	Выбор темы. Разработка технического задания.
Содержание	Теория: Выбор тем, предложение решений. Декомпозиция, разработка технического задания. Декомпозиция, выявление подзадач. Практика: Распределение по проектным командам. Планирование этапов разработки.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение разрабатывать техническое задание, умение составлять план, умение выделять подзадачи. <i>Soft Skills:</i> работа в команде, рефлексия, умение слушать.
Результат обучения	Умение работать с решением проблемных задач. Понимание принципов и этапов разработки технического задания. Понимание методов работы в группах, распределение и контроль задач. Умение выделить задачи и спланировать работу.
Трудоемкость и тип занятия	1 час – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Тема 9.2.	Разработка интерактивного прототипа.
Содержание	Теория: Создание спецификаций. Понятие «гайдлайн». Работа в кроссфункциональных группах. Практика: Создание интерактивного прототипа. Лабораторная работа: Создание аннотаций для элементов интерфейса. Понятия UI и UX.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> умение работать с инструментами прототипирования, умение создавать спецификации. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Знание понятий «user interface», «user experience». Умение создавать интерактивные прототипы и спецификации программного обеспечения. Умение работать в группах смежных профессиональных областей.
Трудоемкость и тип занятия	2 часа – теоретическое занятие. 2 часа – практическое занятие. 1 час – лабораторная работа.
Тема 9.3.	Разработка программного обеспечения.

Содержание	Теория: Использование github. Оптимизация программного обеспечения. Практика: Практика создания приложений на основе прототипа. Тестирование и отладка приложения.
Формируемые компетенции	<i>Hard Skills:</i> разработка программ, создание решений, оптимизация ПО. <i>Soft Skills:</i> системное мышление, умение слушать, логическое мышление.
Результат обучения	Умение работать с репозиториями. Умение создавать программное обеспечение, используя интерактивный прототип. Умение принимать решение о создании набора тестов, умение строить и использовать наборы тестов.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.
Тема 9.4.	Подготовка и защита проекта.
Содержание	Теория: Понятие «Elevator pitch». Практика: Защита презентации, выступление перед аудиторией. Подготовка презентации решения.
Формируемые компетенции	<i>Soft Skills:</i> коммуникабельность, самопрезентация, принятие критики.
Результат обучения	Знание основных приёмов презентации решения задач. Умение презентовать собственное решение задачи. Умение выделять основную мысль проекта, кратко и ёмко рассказывать о функциональных особенностях решения.
Трудоемкость и тип занятия	1 часа – теоретическое занятие. 1 час – практическое занятие.

V. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Кадровое обеспечение

Для успешной реализации данной программы преподаватель должен иметь высшее профессиональное образование в области информационных технологий и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика».

Стаж работы в образовательной организации – не менее трех лет, так же желателен опыт работы в сфере информационных технологий и разработки программного обеспечения от двух лет.

5.2. Помещения

Предполагается проводить теоретические и практические занятия в классе, рассчитанном на размещение не менее чем 16 учебных мест.

Некоторые практические занятия планируется проводить в лаборатории, оснащённой контрольно-измерительными приборами, вытяжкой и оборудованием для пайки.

Предполагается проводить теоретические и практические занятия в классе, рассчитанном на размещение не менее чем 16 учебных мест с использованием системы прямого вещания лекций и событий.

Некоторые практические занятия планируется проводить в лаборатории (НИ-ТЕСН цех) со специализированным оборудованием для производства работ, в том числе, оснащённой станками, 3Д принтерами, контрольно-измерительными приборами, инструментом, вытяжкой, мебелью, верстаками, столами и оборудованием для пайки, СИЗ.

Промежуточная и итоговая аттестация, защита проектов, проводится в атриуме с использованием системы отображения медиаконтента и системы прямого вещания лекций и событий (комплекс оборудования системы мультимедиа).

5.3. Оборудование

Для реализации программы необходимо оснастить учебный класс следующим оборудованием:

- Ноутбуки под управлением операционной системы Windows 10, находящиеся в локальной сети и имеющие доступ в сеть Интернет.

- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++, знакомства с микроконтроллерами, создания собственных электронных устройств.

- Набор компонентов Малина Z.
- Расходные материалы (датчики и электронные компоненты).
- Проектор.
- Экран.
- Флипчарт.
- Маркеры.

На рабочих компьютерах установлено следующее программное обеспечение:

- Windows 10 – операционная система.
- Антивирус Касперского.
- Altium Designer – комплексная система автоматизированного проектирования (САПР) радиоэлектронных средств.

- Atmel Studio 7 – интегрированная среда разработки (IDE) для разработки приложений для 8- и 32-битных микроконтроллеров семейства AVR (отладочная плата Arduino UNO).

- Arduino IDE 1.8.8 – интегрированная среда разработки (IDE) для разработки приложений для отладочной платы Arduino UNO.

- Code::Blocks – свободная кроссплатформенная среда для разработки приложений на языках программирования C, C++.

- MinGW – набор инструментов разработки программного обеспечения для создания приложений под Windows.

- GitLab – система управления репозиториями кода для Git (распределённая система управления версиями), с возможностью отслеживания ошибок.

- VirtualBox (Oracle VM VirtualBox) – программный продукт виртуализации для операционных систем.

- Eclipse IDE с модулем PyDev – интегрированная среда разработки.
- Sublime Text – текстовый редактор.

- Android Studio – интегрированная среда разработки (IDE) для работы с платформой Android.
- GNU Image Manipulation Program (GIMP) – свободно распространяемый растровый графический редактор.
- Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор.
- Axure RP – программное обеспечение для создания прототипов и спецификаций веб-сайтов и приложений.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении всего периода обучения. Текущий контроль знаний обучающихся включает:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- наблюдение

Критерии оценивания

Все знания, умения, навыки и компетенции обучающихся оцениваются в баллах. По итогам каждого занятия обучающийся может получить 1 балл при выполнении следующих условий:

Обучающийся:

1. Знает, понимает весь объём материала, изучаемого на занятии.
2. Умеет выделять главные положения в изученном материале.
3. Обобщает изученный материал на основании фактов и примеров.
4. Самостоятельно и уверенно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне.
5. Умеет делать выводы и устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи.
6. Отсутствуют существенные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала.
7. Основная часть задания выполнена в отведенный срок и без существенных ошибок.

Если вышеназванные условия не выполнены обучающийся не получает баллы за занятие.

Максимальная сумма, которую может набрать обучающийся за занятие, составляет 1 балл.

Итоговая оценка за занятие выставляется в журнал.

К промежуточному контролю по учебной программе относится аттестация в формате деловой игры. Обучающиеся делятся на команды по 4 человека, проходят теоретический опрос и решают задачи по каждому разделу учебного плана.

Деловая игра состоит из следующих этапов:

- **Разминка (20 минут):** представляет собой решение логических задач. Разминка содержит 10 простых вопросов на логику и абстрактное мышление.

Пример:

Три спортсмена (красный, синий и зеленый) играли в баскетбол. Когда мяч оказался в корзине, красный воскликнул: «Мяч забросил синий». Синий возразил: «Мяч забросил зеленый». Зеленый сказал: «Я не забрасывал». Кто забросил мяч, если только один из троих сказал неправду? Рассуждение оформить в виде блок-схемы.

- **Теоретическая часть (25 минут):** представляет собой ответы на теоретические вопросы по темам учебного плана. Теоретическая часть содержит 5 вопросов.

Пример:

1. Какую роль несет журналирование действий в программно-аппаратных средствах защиты информации?

2. Что такое средства стеганографической защиты информации?

3. Методы функционального тестирования: построение функциональных диаграмм. Опишите основные этапы, суть метода, основные правила обходов.

4. Нефункциональное тестирование: основные виды с краткими определениями, базовый подход, ключевые метрики производительности.

- **Практическая часть (45 минут):** представляет собой набор задач, по каждому разделу учебного плана, который обучающимся необходимо решить и представить решение преподавателю.

Пример:

1. Составить достаточный набор тестов и произвести тестирование веб-формы, на которой присутствуют три поля и одна кнопка. По нажатию кнопки происходит расчет деления содержимого первого поля на содержимое второго поля, результат показывается в третьем поле.

2. Предложите алгоритм для системы «Умный дом», при помощи которого будет возможно включать и выключать бытовые приборы, даже если пользователь находится далеко от дома. Какие существующие решения вы знаете? Назовите их достоинства и недостатки.

По итогам промежуточного контроля обучающийся может получить от 1 до 3 баллов при выполнении следующих условий:

1 балл	Верно решено не менее 7 задач этапа «Разминка»
2 балла	Количество верных ответов на этапе «Теоретическая часть» не менее 3.
3 балла	Отсутствуют существенные ошибки и недочеты в решении задач этапа «Практическая часть».

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме проектной работы и представляет собой решение практико-значимой задачи в составе группы из четырех человек. Каждой группе выдается проблемная задача, для которой необходимо предложить программное решение. Обучающиеся, совместно с наставником формируют техническое задание на разработку программы, состоящее из следующих пунктов:

1. Описание проекта.
2. Назначение и цели.
3. Требования. Дизайн, функции, технологии, которые необходимы.
4. Описание работ. Что, когда и как будет выполнено.
5. Порядок контроля и приемки. Как будут приниматься работы, что можно считать выполненным.
6. Приложение. Схема функционирования программной части.

После того, как техническое задание сформировано и утверждено, каждая группа при помощи системы Jira составляет план разработки проекта и приступает к решению задачи.

Пример задачи:

Необходимо представить идею и разработать программное решение для сбора и анализа информации о состоянии окружающей среды в рамках системы «Умный город».

Защита проекта проводится в два этапа:

1. Демонстрация программы.
2. Защита презентации.

На выступление каждой рабочей группе дается 12 минут (по 3 минуты на выступление каждого участника), в течении которых каждый участник представляет свою часть решения задачи преподавателю и аудитории. После выступления группы преподаватель и аудитория задают вопросы по тематике проекта. Время, отведенное на вопросы, составляет 5 минут.

По итогам итогового контроля обучающийся может получить от 1 до 5 баллов при выполнении следующих условий:

1 балл	Программа работает корректно и выполняет задачи, прописанные в Техническом задании без существенных недочётов.
2 балла	Программа работает корректно, в соответствии с Техническим заданием. Код программы читаемый, понятный, содержит необходимые комментарии, лишние сущности (неиспользуемые переменные и т.д.) отсутствуют.
3 балла	Программа работает корректно, в соответствии с Техническим заданием. Программный код читаемый, понятный, оформлен в соответствии с требованиями. Приложение имеет пользовательский интерфейс, удобный с точки зрения UX/UI дизайна.
4 балла	Программный код и интерфейсная часть оформлены в соответствии с требованиями Технического задания. При разработке интерфейса учтены рекомендации UI/UX дизайна. Презентация отражает суть, основной функционал и точки развития проекта.
5 баллов	Программа работает корректно, имеются данные о проведении тестирования на различных этапах разработки, верно и в соответствии с требованием составлена сопроводительная документация, отраженная в Техническом задании. Пользовательский интерфейс разработан в соответствии с рекомендациями UI/UX дизайна. Представленное решение обосновано, презентация отражает суть проекта, его функции и ценность и точки развития. Явно виден вклад каждого члена команды.

Итоговая оценка за весь курс состоит из суммы из баллов, полученных по итогам всех занятий, результатам промежуточного контроля и итогового задания. Курс считается освоенным, если обучающийся набрал не менее 45% от максимально возможного количества баллов.

VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Раздел программы	Методическое обеспечения
1	Раздел 1. Информационная безопасность	Инструкции по ТБ и ПБ, по охране труда. Презентация, демонстрационный материал. Программное обеспечение.
2	Раздел 2. Методы тестирования	Презентация, демонстрационный материал.
3	Раздел 3. Методы оптимизации	Презентация, демонстрационный материал.
4	Раздел 4. Высоконагруженные системы	Презентация, демонстрационный материал.
5	Раздел 5. Интернет вещей	Презентация, демонстрационный материал.
6	Раздел 6. Проектирование системы «Умный дом»	Презентация, демонстрационный материал.
7	Раздел 7. Паттерны проектирования	Презентация, демонстрационный материал.
8	Раздел 8. Основы проектной работы	Презентация, демонстрационный материал.
9	Раздел 9. Итоговый проект	Презентация, демонстрационный материал.

VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженова О.В. Детская и подростковая релаксационная терапия. Практикум / О.В. Баженова. - М.: Генезис, 2016. - 288 с.
2. Батаршев А.В. Учебно-профессиональная мотивация молодёжи: учеб. пособие для вузов / А.В.Батаршев. – М.: Академия, 2009. – 189 с., ил. – (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). (в пер.)
3. Битянова М.Р. Учимся решать проблемы. Программа развития проектного мышления у младших подростков. Учебно-методическое пособие для психологов и педагогов / М.Р. Битянова, Т.В. Беглова. - М.: Генезис, 2007. - 747 с.
4. Дмитриева Н.Ю. Кризисы детского возраста. Воспитание подростков: моногр. / Н.Ю. Дмитриева. - М.: Феникс, 2016. - 160 с.
5. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Методика и технологии преподавания информатики в учебных заведениях профессионального образования: учебно-методическое пособие. – М.: Флинта, 2014
6. Информационные технологии в образовании: учебник / Е.В.Баранова и др. – М.: Лань, 2016
7. Королёв А.Л. Компьютерное моделирование: лабораторный практикум. – М.: Бином, 2013
8. Методика обучения информатике: учеб. пособие / М.П.Лапчик и др. – М.: Лань, 2016
9. Национальная технологическая инициатива. [Электронный ресурс] : программа лекций онлайн-курса // UNIWEB онлайн-образование. URL: <http://uniweb.ru/programs/nacionalnaja-tehnologicheskaja-iniciativa> (дата обращения: 11.11.2018).
10. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. [Электронный ресурс] : приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 // КонсультантПлюс : справочная правовая система, некоммерческая интернет-версия. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_312366/ (дата обращения: 10.01.2019).

11. Панфилова А.П. Игровое моделирование в деятельности педагога: учеб. пособие для вузов / А.П.Панфилова; под общ. ред. В.А.Сластёнина, И.А.Колесниковой. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 360 с., ил. – (Профессионализм педагога). – Гриф УМО (в пер.)

12. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение: учеб. пособие для ВПО/ А.П.Панфилова. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2012. – 191 с., ил. – (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (в пер.)

13. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации [Текст] : федер. закон : [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.]. – М. : Омега-Л, [2017]. – 142 с. – 2000 экз. – (Актуальный закон). – ISBN 978-5-370-04114-3.

14. Современные педагогические технологии в дополнительном образовании. [Электронный ресурс] : образовательный портал // Учебно-методический кабинет. URL: <http://ped-kopilka.ru/blogs/blog63261/sovremenye-pedagogicheskie-tehnologi-33007.html> (дата обращения: 23.11.2018).

15. Порядок разработки, согласования и утверждения дополнительных общеразвивающих программ в ЧОУ ДО «Академия «Калашников» – Ижевск, 2019.

16. Бондарев В. Введение в информационную безопасность автоматизированных систем. Учебное пособие [Текст] / В. Бондарев – Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, [2016]. – 252 с. – ISBN 978-5-7038-4414-4.

17. Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка [Текст] / М. Клеппман – Санкт-Петербург: Питер, [2018]. – 740 с. – 700 экз. – ISBN 978-5-97060-136-5, 978-5-97060-327-7.

18. Майерс Г. Искусство тестирования программ [Текст] / Г. Майерс, Т. Баджетт, К. Сандлер – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Вильямс, [2016]. – 272 с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-8459-1974-8, 978-1-118-03196-4.

20. Голдштейн С. Оптимизация приложений на платформе .Net [Текст] / С. Голдштейн, Д. Зурбалев, И. Флатов – Москва: ДМК Пресс, [2014]. – 524 с. – 200 экз. – ISBN 978-5-94074-944-8.

21. Шварц М. Интернет вещей с ESP8266 [Текст] / М. Шварц; пер. с англ. В. Яценков – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, [2018]. – 192 с. – 700 экз. – ISBN 978-5-9775-3867-1.
22. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс [Текст] / С. Макконнелл – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, [2017]. – 896 с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-9909805-1-8.
23. Босуэлл Д. Читаемый код, или Программирование как искусство [Текст] / Д. Босуэлл, Т. Фаучер – Санкт-Петербург: Питер, [2012]. – 208 с. – 1500 экз. – ISBN 978-5-459-01188-3, 978-0596802295.
24. Эрикссон Д. Хакинг. Искусство эксплойта [Текст] / Д. Эрикссон – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Питер, [2017]. – 496 с. – 1200 экз. – ISBN 978-5-4461-0712-4.
25. Грингард С. Интернет вещей. Будущее уже здесь [Текст] / С. Грингард – Санкт-Петербург: Альпина Паблишер, [2017]. – 188 с. – 2000 экз. – ISBN 978-5-9614-6472-6, 978-5-9614-5853-4.
26. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск [Текст] / Д. Э. Кнут, И. Красиков; ред. Ю. Козаченко, пер. с англ. С. Тригуб, Ю. Гордиенко, И. Красикова – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Вильямс, [2017]. – 720 с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-8459-0082-1, 0-201-89685-0.
27. Фаулер М. Рефакторинг. Улучшение проекта существующего кода [Текст] / М. Фаулер, К. Бек, Д. Брант, Д. Робертс; пер. с англ. И. Красиков – Москва: Вильямс, [2017]. – 720 с. – 1000 экз. – ISBN 978-978-5-9909445-1-0.
28. Митник К. Искусство обмана [Текст] / К. Митник, Б. Саймон, пер. с англ. А. Груздев, А. Семенов – Москва: Компания АйТи, [2004]. – 360 с. – 3000 экз. – ISBN 5-98453-011-2, 0-471-23712-4.
29. Альбенсон Х. Структура и Интерпретация Компьютерных Программ [Текст] / Х. Абельсон, Д. Д. Сассман; пер. с англ. Г. Бронников – Москва: Техносфера, [2006]. – 320 с. – 2000 экз. – ISBN 5-94836-091-1.
30. Уразаев В. Структура и Интерпретация Компьютерных Программ [Текст] / В. Уразаев – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Добросвет, КДУ, [2018]. – 608 с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-98227-708-4, 978-5-98227-829-6.
31. Основы программирования [Электронный ресурс] : видеокурс // GeekBrains: образовательный портал URL: <https://geekbrains.ru/courses/58>

32. Git. Быстрый старт [Электронный ресурс] : основы работы с Git // GeekBrains: образовательный портал URL: <https://geekbrains.ru/courses/66>
33. Основы языка C [Электронный ресурс] : видеокурс // GeekBrains: образовательный портал URL: <https://geekbrains.ru/courses/197>
34. Создание архитектуры программы или как проектировать табуретку [Электронный ресурс] : информационный ресурс для IT-специалистов // Хабрахабр URL:
35. Как писать на ассемблере в 2018 году [Электронный ресурс] : информационный ресурс для IT-специалистов // Хабрахабр URL: <https://habr.com/ru/post/345748/>