

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВСЕВОЛОЖСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН»
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
«МУРИНСКИЙ ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 4»**

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
от «31» августа 2021 года
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МБОУ «СОШ «Муринский ЦО №4»
От «31» августа 2021 года №314-ОД
_____ К.Е. Белов

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
"Умный дом: программирование
RaspberryPi"**

*Возраст обучающихся, на которых рассчитана
программа -15-17 лет*

Срок реализации программы – 1 год

Количество обучающихся в группе-15 чел.

Количество часов

1 полугодие обучения: 36 ч.

2 полугодие обучения: 36 ч.

Всего 72 часа

Ленинградская область, г. Мурино
2021-2022 год

Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике и программированию **технической направленности** особенно актуальна, так как в наше время автоматизации и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью технических программируемых средств, которые он сам может спроектировать и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс. Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации учащимися за счет подкрепления изучаемых теоретических материалов межпредметными экспериментами.

Набирающий обороты «Интернет вещей» становится не предметом роскоши, а неотъемлемой частью нашей повседневности, доступной уже практически каждому. Создание возможностей взаимодействия с множеством бытовых предметов и систем, начиная от чайника и заканчивая системами контроля доступа и мониторинга периметра является крайне перспективным направлением развития робототехники и программной инженерии.

В этом контексте программу можно назвать профориентационной, так как старшим школьникам будет полезно сформировать представление о технологиях проектирования, программирования и функционирования таких систем, научиться взаимодействовать и управлять ими. Этот навык они смогут использовать как в дальнейшей повседневной практике, так и как базу для профессионального самоопределения и открытия для себя новых возможностей и перспектив профессионального роста.

Таким образом, получаемые в ходе работы по программе знания дают возможность осуществить плавный переход применения образовательных технологий в области робототехники к полноценной инженерной и проектной деятельности.

Программа реализуется с использованием робототехнического комплекса Науробо «Умный дом» на базе микрокомпьютера Raspberry Pi и ОС Linux (сборка Raspbian – адаптированная сборка Debian), с использованием таких средств программирования как Scratch, Python, JavaScript, Html5 и Css3, Java, C, C++, а также при углубленном изучении в условиях достаточности учебного времени Perl, Erlang.

Набор-конструктор «Умный дом» научит: базовым принципам автоматизированного управления, использованию возобновляемых

источников энергии для обеспечения жилого помещения тепловой и электрической энергией, проектированию инженерных систем охраны, контролю доступа, а также основам Web-технологий и системного администрирования, программированию, построению систем с обратной связью с использованием облачных технологий (концепция «Интернет вещей»).

Цель программы:

Цель курса: углубленное изучение робототехники и программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- Сформировать представление о конструкции специфичных инженерно-робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать представление о различных языках программирования и областях их применения;
- сформировать специальные технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами и деталями робототехнического набора.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- сформировать умение видеть потребности других, оценивать возможность собственного участия в решении и предлагать собственные варианты решения.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Нормативное обоснование Программы: Федеральные законы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2021);

2. Приказ Министерства Просвещения РФ № 196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;

3. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

4. Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р;

5. Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи."

6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Образовательная организация обладает автономией, под которой понимается её самостоятельность в осуществлении образовательной деятельности, разработке и принятии локальных нормативных актов в соответствии с законом и уставом образовательной организации: порядок разработки и реализации Программ, количество обучающихся в объединении, формы обучения (273-ФЗ – ст. 28, п. 1).

Образовательные организации свободны в определении содержания образования, выборе учебно-методического обеспечения, образовательных технологий по реализуемым ими образовательным программам (273-ФЗ – ст. 28, п. 2).

Категория учащихся

Данная программа рассчитана на детей в возрасте 13-15 и 15-17 лет. Для младших классов программа носит пропедевтический характер, большинство действий выполняется совместно с педагогом, либо по заранее подготовленному материалу.

Для старших детей определяется повышенным уровнем сложности, так как требует наличия базовых навыков работы с компьютером и периферией, базовых представлений о программировании и предполагает больше самостоятельной работы по руководствам и инструкциям.

Сроки реализации программы: 1 полугодие: режим работы 2 часа в неделю, 8-9 классы, всего 36 часов. 2 полугодие: режим работы 2 часа в неделю, 6-7 классы, всего 36 часов. Общая часовая нагрузка за год 72 часа.

Планируемые результаты освоения программы:

Личностные и метапредметные результаты изучения курса

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность в сочетании с фронтальной, групповой, индивидуальной формами работы.

Принятые сокращения:

ИНМ – изучение нового материала

ЗИМ – закрепление изученного материала

СЗУН – совершенствование знаний, умений, навыков

УОСЗ – урок обобщения и систематизации знаний

ФО – фронтальный опрос

УО – устный опрос

КРПР – контроль результата практической работы

I полугодие

Учебно-тематический план

№ п\п	Тема занятий	Количество часов		Формы контроля
		Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.	1	1	УО
2.	Описание и состав комплекта SmartHouse	1	1	УО
3.	Знакомство с Raspberry Pi. Спецификация Raspberry Pi. Альтернативы.	1	1	УО КРПР

4.	Подготовка и первый запуск Raspberry Pi. Подключение периферии.	1	1	КРПР
5.	Линейка ОС Linux. Программное обеспечение Raspberry Pi. Установка операционной системы	1	1	КРПР
6.	Предустановленные средства программирования Raspbian	1	1	КРПР
7.	Настройка удаленного доступа (по SSH)	1	1	КРПР
8.	Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)	1	1	КРПР
9.	Создание проекта (Samba)	1	1	КРПР
10.	Установка среды разработки Visual Studio Code	1	1	КРПР
11.	Установка фреймворка Node.JS и его модулей для работы с датчиками. Подготовка и первый запуск проекта	1	1	КРПР
12.	ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем	1	1	КРПР
13.	Подготовка умного дома к экспериментам. Эксперименты, демонстрирующие возможности модели: обзор	1	1	КРПР
14.	Обогрев жилой комнаты с помощью теплового резервуара без его предварительного прогрева	1	1	КРПР
15.	Обогрев жилой комнаты с предварительно прогретым тепловым резервуаром	1	1	КРПР
16.	Обогрев жилой комнаты от наружного теплообменника. Запасание тепла в тепловом резервуаре от наружного теплообменника	1	1	КРПР
17.	Сохранение тепла и проветривание жилой комнаты	1	1	КРПР
18.	Обобщение, подведение итогов	1	1	УО КРПР

Итого	18	18	
-------	----	----	--

Содержание занятий

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.

Программирование и его разновидности. Разнообразие языков, форм и способов программирования. Практические задачи программирования.

Тема 2. Описание и состав комплекта SmartHouse

Знакомство с конструкцией набора «Науробо «Умный дом». Основные компоненты. Датчики. Помещения. Обогревательные контуры. Магнитный замок. Внешние источники энергии. Устройства IoT.

Тема 3. Знакомство с Raspberry Pi. Спецификация Raspberry Pi. Альтернативы.

Детальное рассмотрение микрокомпьютера Raspberry Pi3. История создания, функционал, компоненты платы. Примеры использования. Аналоги.

Тема 4. Подготовка и первый запуск Raspberry Pi. Подключение периферии.

Работа с картой памяти. Поиск и подготовка ПО для дальнейшей работы. Подключение питания Raspberry Pi и выхода в интернет.

Тема 5. Линейка ОС Linux. Программное обеспечение Raspberry Pi. Установка операционной системы

Работа с картой памяти. Установка ОС и ПО для дальнейшей работы.

Тема 6. Предустановленные средства программирования Raspbian

Знакомство с ОС Raspbian и предустановленным ПО. Примеры использования данной ОС.

Тема 7. Настройка удаленного доступа (по SSH)

Настройка туннельного доступа, SSH, поиск и подключение к Raspberry Pi по IP.

Тема 8. Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)

Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)

Тема 9. Создание проекта (Samba)

Работа с консолью Raspbian. Особенности командной строки в Linux. Создание разделов и доступ к виртуальному диску.

Тема 10. Установка среды разработки Visual Studio Code

Поиск и установка VSC и компонентов. Знакомство с приложением и сферами его применения.

Тема 11. Установка фреймворка Node.JS и его модулей для работы с датчиками. Подготовка и первый запуск проекта

Знакомство с платформой Node.JS и одноименным сервисом. Сферы применения, принцип работы. Устройства IoT.

Тема 12. ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем

ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем

Тема 13. Подготовка умного дома к экспериментам. Эксперименты, демонстрирующие возможности модели: обзор

Анализ и обсуждение возможностей набора «Наурабо «Умный дом». Возможности датчиков. Комбинации данных с различных датчиков. Способы сбора информации. Способы анализа полученной информации.

Тема 14. Обогрев жилой комнаты с помощью теплового резервуара без его предварительного прогрева

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 15. Обогрев жилой комнаты с предварительно прогретым тепловым резервуаром

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 16. Обогрев жилой комнаты от наружного теплообменника. Запасание тепла в тепловом резервуаре от наружного теплообменника

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 17. Сохранение тепла и проветривание жилой комнаты

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 18. Обобщение, подведение итогов

Обобщение, подведение итогов.

Календарно-тематический график

№ п/п	Месяц	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия
	Сентябрь	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.	ИНМ, ЗИМ
		2	Описание и состав комплекта SmartHouse	ИНМ, СЗУН
		2	Знакомство с Raspberry Pi. Спецификация Raspberry Pi. Альтернативы.	ИНМ, СЗУН
		2	Подготовка и первый запуск Raspberry Pi. Подключение периферии.	СЗУН

	Октябрь	2	Линейка ОС Linux. Программное обеспечение Raspberry Pi. Установка операционной системы	ИНМ, СЗУН
		2	Предустановленные средства программирования Raspbian	СЗУН
		2	Настройка удаленного доступа (по SSH)	СЗУН
		2	Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)	СЗУН
	Ноябрь	2	Создание проекта (Samba)	СЗУН
		2	Установка среды разработки Visual Studio Code	СЗУН
		2	Установка фреймворка Node.JS и его модулей для работы с датчиками. Подготовка и первый запуск проекта	ИНМ, СЗУН
		2	ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем	СЗУН
	Декабрь	2	Подготовка умного дома к экспериментам. Эксперименты, демонстрирующие возможности модели: обзор	СЗУН, УОСЗ
		2	Обогрев жилой комнаты с помощью теплового резервуара без его предварительного прогрева	СЗУН, УОСЗ
		2	Обогрев жилой комнаты с предварительно прогретым тепловым резервуаром	СЗУН, УОСЗ
		2	Обогрев жилой комнаты от наружного теплообменника. Запасание тепла в тепловом резервуаре от наружного теплообменника	СЗУН, УОСЗ
		2	Сохранение тепла и проветривание жилой комнаты	СЗУН, УОСЗ
		2	Обобщение, подведение итогов	УОСЗ
ИТОГО		36		

Формы аттестации:

- Тематическое бумажное или компьютерное тестирование

- Решение задач
- Устный ответ, с использованием иллюстративного материала
- Письменный ответ по индивидуальным карточкам-заданиям
- Практическая работа на компьютере
- Зачет по пройденной теме
- Проект.

II полугодие

Учебно-тематический план

№ п\п	Тема занятий	Количество часов		Формы контроля
		Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.	1	1	УО
2.	Описание и состав комплекта SmartHouse	1	1	УО
3.	Знакомство с Raspberry Pi. Спецификация Raspberry Pi. Альтернативы.	1	1	УО КРПР
4.	Подготовка и первый запуск Raspberry Pi. Подключение периферии.	1	1	КРПР
5.	Линейка ОС Linux. Программное обеспечение Raspberry Pi. Установка операционной системы	1	1	КРПР
6.	Предустановленные средства программирования Raspbian	1	1	КРПР
7.	Настройка удаленного доступа (по SSH)	1	1	КРПР
8.	Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)	1	1	КРПР
9.	Создание проекта (Samba)	1	1	КРПР
10.	Установка среды разработки Visual Studio Code	1	1	КРПР
11.	Установка фреймворка Node.JS и его модулей для работы с датчиками. Подготовка и первый запуск проекта	1	1	КРПР

12.	ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем	1	1	КРПР
13.	Подготовка умного дома к экспериментам. Эксперименты, демонстрирующие возможности модели: обзор	1	1	КРПР
14.	Обогрев жилой комнаты с помощью теплового резервуара без его предварительного прогрева	1	1	КРПР
15.	Обогрев жилой комнаты с предварительно прогретым тепловым резервуаром	1	1	КРПР
16.	Обогрев жилой комнаты от наружного теплообменника. Запасание тепла в тепловом резервуаре от наружного теплообменника	1	1	КРПР
17.	Сохранение тепла и проветривание жилой комнаты	1	1	КРПР
18.	Обобщение, подведение итогов	1	1	УО КРПР
Итого		18	18	

Содержание занятий

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.

Программирование и его разновидности. Разнообразие языков, форм и способов программирования. Практические задачи программирования.

Тема 2. Описание и состав комплекта SmartHouse

Знакомство с конструкцией набора «Науробо «Умный дом». Основные компоненты. Датчики. Помещения. Обогревательные контуры. Магнитный замок. Внешние источники энергии. Устройства IoT.

Тема 3. Знакомство с Raspberry Pi. Спецификация Raspberry Pi. Альтернативы.

Детальное рассмотрение микрокомпьютера Raspberry Pi3. История создания, функционал, компоненты платы. Примеры использования. Аналоги.

Тема 4. Подготовка и первый запуск Raspberry Pi. Подключение периферии.

Работа с картой памяти. Поиск и подготовка ПО для дальнейшей работы. Подключение питания Raspberry Pi и выхода в интернет.

Тема 5. Линейка ОС Linux. Программное обеспечение Raspberry Pi. Установка операционной системы

Работа с картой памяти. Установка ОС и ПО для дальнейшей работы.

Тема 6. Предустановленные средства программирования Raspbian
Знакомство с ОС Raspbian и предустановленным ПО. Примеры использования данной ОС.

Тема 7. Настройка удаленного доступа (по SSH)

Настройка туннельного доступа, SSH, поиск и подключение к Raspberry Pi по IP.

Тема 8. Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)

Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)

Тема 9. Создание проекта (Samba)

Работа с консолью Raspbian. Особенности командной строки в Linux. Создание разделов и доступ к виртуальному диску.

Тема 10. Установка среды разработки Visual Studio Code

Поиск и установка VSC и компонентов. Знакомство с приложением и сферами его применения.

Тема 11. Установка фреймворка Node.JS и его модулей для работы с датчиками. Подготовка и первый запуск проекта

Знакомство с платформой Node.JS и одноименным сервисом. Сферы применения, принцип работы. Устройства IoT.

Тема 12. ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем

ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем

Тема 13. Подготовка умного дома к экспериментам. Эксперименты, демонстрирующие возможности модели: обзор

Анализ и обсуждение возможностей набора «Наурубо «Умный дом». Возможности датчиков. Комбинации данных с различных датчиков. Способы сбора информации. Способы анализа полученной информации.

Тема 14. Обогрев жилой комнаты с помощью теплового резервуара без его предварительного прогрева

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 15. Обогрев жилой комнаты с предварительно прогретым тепловым резервуаром

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 16. Обогрев жилой комнаты от наружного теплообменника. Запасание тепла в тепловом резервуаре от наружного теплообменника

Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 17. Сохранение тепла и проветривание жилой комнаты
 Экспериментально-практическая работа с установкой. Представление и анализ результатов.

Тема 18. Обобщение, подведение итогов
 Обобщение, подведение итогов.

Календарно-тематический график

№ п/п	Месяц	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия
	Январь	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.	ИНМ, ЗИМ
		2	Описание и состав комплекта SmartHouse	ИНМ, СЗУН
		2	Знакомство с Raspberry Pi. Спецификация Raspberry Pi. Альтернативы.	ИНМ, СЗУН
	Февраль	2	Подготовка и первый запуск Raspberry Pi. Подключение периферии.	СЗУН
		2	Линейка ОС Linux. Программное обеспечение Raspberry Pi. Установка операционной системы	ИНМ, СЗУН
		2	Предустановленные средства программирования Raspbian	СЗУН
		2	Настройка удаленного доступа (по SSH)	СЗУН
	Март	2	Настройка удаленного доступа (рабочий стол через VNC)	СЗУН
		2	Создание проекта (Samba)	СЗУН
		2	Установка среды разработки Visual Studio Code	СЗУН
	Апрель	2	Установка фреймворка Node.JS и его модулей для работы с датчиками. Подготовка и первый запуск проекта	ИНМ, СЗУН
		2	ПО SmartHouse. Настройка программной конфигурации, Web-интерфейс, первый запуск. Web-интерфейс SmartHouse. Настройка систем	СЗУН
		2	Подготовка умного дома к экспериментам. Эксперименты,	СЗУН, УОСЗ

			демонстрирующие возможности модели: обзор	
		2	Обогрев жилой комнаты с помощью теплового резервуара без его предварительного прогрева	СЗУН, УОСЗ
	Май	2	Обогрев жилой комнаты с предварительно прогретым тепловым резервуаром	СЗУН, УОСЗ
		2	Обогрев жилой комнаты от наружного теплообменника. Запасание тепла в тепловом резервуаре от наружного теплообменника	СЗУН, УОСЗ
		2	Сохранение тепла и проветривание жилой комнаты	СЗУН, УОСЗ
		2	Обобщение, подведение итогов	УОСЗ
ИТОГО		36		

Формы аттестации:

- Тематическое бумажное или компьютерное тестирование
- Решение задач
- Устный ответ, с использованием иллюстративного материала
- Письменный ответ по индивидуальным карточкам-заданиям
- Практическая работа на компьютере
- Зачет по пройденной теме
- Проект.

Материальная база и методическое обеспечение программы

- Умный дом. Робототехнический комплекс Науробо. Руководство по настройке и эксплуатации. ООО «Научные развлечения», 2019-2020. (Руководство в комплекте).
- <https://www.raspberrypi.org/> для установки ОС Raspberian
- <https://www.advanced-ip-scanner.com/> для определения IP адреса устройства
- <https://www.putty.org/> для настройки терминального подключения и настройки через консоль
- <https://www.realvnc.com/en/> для настройки удаленного доступа к рабочему столу Raspberry Pi
- <https://code.visualstudio.com/> для разработки экспериментальных проектов
- <https://nodejs.org/en/> для работы с устройствами IoT (датчики, контроллеры)
- Диск с ПО SmartHouse в комплекте

- Робототехнический комплекс Науробо «Умный дом» в оргстеклянном корпусе с Raspberry Pi, набором контроллеров и датчиков, внешним источником освещения.

Дополнительная литература и другие справочные материалы:

- Петин В.А. Создание умного дома на базе Arduino. М.: ДМК Пресс. 2018
- Монк С. Raspberry Pi: сборник рецептов. М.: Вильямс, 2017
- комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
- Самылкина Н.Н., Тарапата В.В.: Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. М.: Лаборатория знаний, 2017
- Среда разработки Arduino IDE