

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

СОГЛАСОВАНО:

Методический совет МАУ ДО «ВГ ДДТ»

Дружинкина
Протокол № 13 от 20.11.2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАУ ДО «ВГ ДДТ»
Соловьева О.В.
Приказ № 38/И от 23.11.19 г.



СОГЛАСОВАНО:

Методический совет ДТ «Кванториум»

Петрова
Протокол № 2 от 15.11.19 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«IT-квантум. Углубленный модуль»
(Программирование для прикладных задач)

Педагоги – Кожевников О.Н., Шкурин Е.В.,
Ващелюк В.В., Каширин Д.Г., Савчук А.А.

Возраст обучающихся: 12-17 лет.

Срок реализации: 4,5 месяца (108 часов).

Владивосток 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационная карта программы	3
2. Пояснительная записка	5
3. Цель и задачи программы.....	9
4. Содержание программы.....	10
5. Содержание учебно-тематического плана	20
6. Методическое обеспечение программы.....	26
7. Ожидаемые результаты и способы их проверки	26
8. Список литературы.....	28

1. Информационная карта программы

Ведомственная принадлежность	Администрация города Владивостока
Наименование учреждения	Детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «Владивостокской городской Дворец детского творчества»
Адрес учреждения	Владивосток, Океанский проспект, д. 43
ФИО ПДО	Кожевников Олег Валерьевич Шкурин Евгений Владимирович Ващелюк Виктория Викторовна Каширин Дмитрий Геннадьевич Савчук Анна Александровна
Контактные данные	o.kozhevnikof@yandex.ru
Название программы	«IT-квантум. Углубленный модуль» (Программирование для прикладных задач)
Тип программы	дополнительная общеразвивающая
Направленность	научно-техническая
Срок реализации	4,5 месяца
Общий объем программы в часах	108
Целевая категория обучающихся	12-17 лет
Аннотация программы	<p>Актуальность программы обусловлена востребованностью на рынке труда специалистов-программистов, способных решать широкий спектр задач. Для этого при подготовке таких специалистов необходимо не только обучение языкам программирования, но и опыт их применения для практических задач широкого диапазона, решение кейсов из сфер деятельности, с которыми обучающиеся не сталкиваются в быту. Учитывая большое количество языков программирования, которые разработаны и применяются в IT, важно видение алгоритмики, структуры кода, умение тестирования программы, анализа ее слабых сторон и их устранение. Поскольку многие кейсы в данной области разрабатываются командой специалистов, большой акцент делается на командной работе и технологиях проектного менеджмента.</p> <p>Основная часть программы подразумевает два задачи: изучение алгоритмики и синтаксиса языка программирования Python и решение прикладных задач с его помощью. Для успешного решения данных задач программа реализуется двумя педагогами – О.В. Кожевниковым (прикладные задачи программирования) и Е.В. Шкуриным (основы программирования).</p>
Планируемые результаты (Компетенции)	<ul style="list-style-type: none"> - Навыки поиска информации; - навыки работы в команде; - умение аргументировать принятые решения; - умения самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами (troubleshooting); - развитие творческих навыков; - способность доводить до завершения начатый проект; - программирование на Python, анализ и отладка программ;

	<ul style="list-style-type: none">- пайка микросхем;- разработка и модерирование систем навигации и радиокommunikации;- проектирование, разработка и управление «умными системами»;- инженерия микроконтроллеров.
--	--

2. Пояснительная записка

Программа «IT-квантум. Углубленный модуль» (Программирование для прикладных задач) реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» (МАУ ДО «Владивостокский городской Дворец детского творчества») в рамках подготовки обучающихся в области IT-технологий.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;
- рекомендации ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «IT-квантум», реализуемых в сети детских технопарков «Кванториум»);
- Устав МАУ ДО «Владивостокский городской дворец детского творчества»;
- Положение о структурном подразделении детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «ВГ ДДТ»;
- а также другие нормативно-правовые акты, регулирующие образовательный процесс в сети детских технопарков.

Актуальность программы обусловлена востребованностью на рынке труда специалистов-программистов, способных решать широкий спектр задач. Для этого при подготовке таких специалистов необходимо не только обучение языкам программирования, но и опыт их применения для практических задач широкого диапазона, решение кейсов из сфер деятельности, с которыми обучающиеся не сталкиваются в быту. Учитывая большое количество языков программирования, которые разработаны и применяются в IT, важно видение алгоритмики, структуры кода, умение тестирования программы, анализа ее слабых сторон и их устранение. Поскольку многие кейсы в данной

области разрабатываются командой специалистов, большой акцент делается на командной работе и технологиях проектного менеджмента.

Направленность образовательной программы – научно-техническая. Она является углубленной и ориентирована на обучающихся, ранее успешно освоивших программу «IT-квантум (вводный модуль)» (так называемая «линия 1»). Набор на программу осуществляется по итогам сертифицирования по программам вводного модуля (в декабре – на обучение в весеннем семестре и в мае – на обучение в осеннем семестре). Возраст лиц, принимаемых на данную программу, составляет от 12 до 17 лет. Также допускается обучение лиц, достигших 18-летнего возраста, но только в случае, если данный ребенок обучается в общеобразовательном учреждении.

Суммарная трудоемкость составляет 108 академических часов на 4,5 месяца и предполагает 3 занятия в неделю продолжительностью по 2 академических часа. Программа «IT-квантум. Углубленный модуль» (Программирование для прикладных задач) является комплексной и включает основную и вариативную части.

Трудоемкость основной части составляет 90 часов, из которых 72 часа – углубленное изучение дисциплины, 18 часов – проектная деятельность обучающихся. Основная часть программы подразумевает два задачи: изучение алгоритмики и синтаксиса языка программирования Python и решение прикладных задач с его помощью. Для успешного решения данных задач программа реализуется двумя педагогами – Кожевниковым О.В. (прикладные задачи программирования, 36 часов) и Шкуриным Е.В. (основы программирования, 36 часов).

В рамках 18 часов проектной деятельности возможно привлечение к проведению занятий специалистов отдела по организации профориентационной работы и отдела по организации проектной деятельности. Данная часть предполагает, в том числе, возможность при необходимости работать в Хайтек-цехе.

Число человек в группе углубленного модуля – 14. Разделение на учебные группы происходит исходя из возраста обучающихся, с учетом их интересов и навыков.

Трудоемкость вариативной части составляет 18 часов. После зачисления на программу углубленного модуля обучающимся предлагается выбор вариативной части: математика (педагог – Ващелюк В.В.), квантошахматы (педагог – Каширин Д.Г.) или английский язык (педагог – Савчук А.А.). Задача данных направлений – развитие необходимого для успешной работы в области промышленного дизайна, математического и англоязычного терминологического аппарата, логики и стратегического планирования.

Закрепление обучающегося за направлением «Математика», «Квантошахматы» и «Английский язык» происходит с учетом личных интересов и в соответствии с наличием

свободных мест в группах. Занятия по данным направлениям проходят в группах по 12 человек. Группы комплектуются в рамках укрупненных направлений:

- «естественно-научное» (Энерджиквантум и Биоквантум);
- «IT-технологии» (IT-квантум и VR/AR-квантум);
- «Мэйкерство» (Хайтек, Промдизайнквантум и Промробоквантум).

По возможности в одну группу зачисляются обучающиеся одного квантума. Разделение на учебные группы происходит исходя из возраста обучающихся, с учетом их интересов и навыков.

Структура программы «IT-квантум. Углубленный модуль» (Программирование для прикладных задач) представлена в таблице.

Педагог дополнительного образования	Основная часть	Вариативная часть
Шкурин Е.В.	Основы программирования (36 часов) Проектная деятельность (9 часов)	
Кожевников О.В.	Прикладные задачи программирования (36 часов) Проектная деятельность (9 часов)	
Ващелюк В.В.	-	Математика для направления IT (18 часов)
Савчук А.А.	-	Английский язык для коммуникации в области IT (18 часов)
Каширин Д.Г.	-	Основы шахматной стратегии (18 часов)
ИТОГО:	90 часов	18 часов

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие.

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого обучающегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на

каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Принцип практикоориентированности обучения и компетентностный подход.

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых обучающийся приобретает компетенции двух типов:

- гибкие навыки («soft skills») – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т.д.);

- профессиональные («жесткие») навыки («hard skills») – конкретная знаниевая и методологическая база из данной области деятельности.

Предлагаемые кейсы представляют собой задачи из реального сектора экономики (в том числе нерешенные в реальной бизнес среде), так чтобы у обучающегося формировалось адекватное представление о профессиональных задачах, которые ему предстоит решать в сфере программирования трехмерной среды.

4. Принцип вариативности.

Содержание программы (и, в частности, последовательность тем занятий и кейсов) может варьировать в зависимости от текущей педагогической ситуации (в частности, в зависимости от интересов группы обучающихся). Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий на добровольной основе могут быть привлечены узкие специалисты из реального сектора экономики, дизайнеры или преподаватели вузов. Педагог (штатный или сторонний) приглашается для проведения занятия с учетом его профессиональных компетенций и знаний в конкретной области. Поэтому при преподавании курсов штатными сотрудниками возможна их замена - в случае, если это целесообразно и благоприятно скажется на преподнесении материала.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения.

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуются индивидуальная образовательная траектория для каждого обучающегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные

ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

В ходе освоения программы обучающийся развивает следующие компетенции:

Универсальные («Soft skills»):	<ul style="list-style-type: none">- Навыки поиска информации;- навыки работы в команде;- умение аргументировать принятые решения;- умения самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами (troubleshooting);- развитие творческих навыков;- способность доводить до завершения начатый проект.
Профессиональные («Hard skills»):	<ul style="list-style-type: none">- Программирование на Python, анализ и отладка программ;- пайка микросхем;- разработка и модерирование систем навигации и радиокommunikации;- проектирование, разработка и управление «умными системами»;- инженерия микроконтроллеров.

По результатам обучения каждому прошедшему программу обучающемуся выдается сертификат, где перечислены полученные им компетенции и реализованные в рамках курса проекты.

3. Цель и задачи программы

Цель – обучение основам дизайна и программирования виртуальной реальности через создание VR игры.

Задачи:

Обучающие	<ul style="list-style-type: none">- Обучение программированию на языке Python;- обучение основам пайки микросхем;- обучение принципам работы, функционирования и модерирования систем навигации и радиокommunikации;- обучение принципам создания и управления «умными системами»;- обучение основам инженерии микроконтроллеров.
Воспитательные	<p>Приобретение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none">- работы в команде;- культуры общения и поведения в социуме.
Развивающие	<p>Развитие деловых качеств:</p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельность;- ответственность;- активность;- аккуратность;- навыки поиска информации;- навыки работы в команде;- умение аргументировать принятые решения;

	<ul style="list-style-type: none"> - умения самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами (troubleshooting); - развитие творческих навыков; - способность доводить до завершения начатый проект.
--	---

4. Содержание программы

Календарный учебный график

Тема	Календарный период	Количество во учебных часов	Педагог дополнительного образования
Введение в программирование	Неделя 1	2	Шкурин Е.В.
Структура микросхем	Неделя 1	2	Кожевников О.В.
Введение в проектную деятельность.	Неделя 1	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Знакомство с группой.	Неделя 1	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Входной контроль. Оценка уровня знаний.	Неделя 1	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Понятие о стратегии.	Неделя 1	1	Каширин Д.Г.
Возможности языка Python.	Неделя 2	2	Шкурин Е.В.
Пайка микросхем (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 2	2	Кожевников О.В.
Технологии управления проектами.	Неделя 2	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Self-representation.	Неделя 2	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Основы логики.	Неделя 2	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Стратегическая роль фигур.	Неделя 2	1	Каширин Д.Г.
Python для Windows и Linux.	Неделя 3	2	Шкурин Е.В.
Анализ и корректировка микросхемы (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 3	2	Кожевников О.В.
Выбор темы групповых проектов.	Неделя 3	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Резюме на английском языке.	Неделя 3	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Решение логических задач.	Неделя 3	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Пешечная структура.	Неделя 3	1	Каширин Д.Г.
Синтаксис языка Python.	Неделя 4	2	Шкурин Е.В.
Кейс: ремонт телефона (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 4	2	Кожевников О.В.
Обоснование актуальности проектов.	Неделя 4	1	Кожевников О.В.
Английский язык.	Неделя 4	1	Савчук А.А.

Грамматические структуры для презентации проекта.			
ИЛИ Математика. Понятие функции.	Неделя 4	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Размен фигур.	Неделя 4	1	Каширин Д.Г.
Ключевые слова.	Неделя 5	2	Шкурин Е.В.
Датчики и микроконтроллеры (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 5	2	Кожевников О.В.
Стейкхолдеры и их требования к проекту.	Неделя 5	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Времена для проектной коммуникации.	Неделя 5	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Системы координат.	Неделя 5	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Преимущество в развитии.	Неделя 5	1	Каширин Д.Г.
Циклы и операторы.	Неделя 6	2	Шкурин Е.В.
Разработка системы нейроинтерфейса.	Неделя 6	2	Кожевников О.В.
Проблема проекта.	Неделя 6	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Повелительное наклонение.	Неделя 6	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. График как отображение функции.	Неделя 6	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Открытые линии.	Неделя 6	1	Каширин Д.Г.
Проверка истинности выражения.	Неделя 7	2	Шкурин Е.В.
Апробация системы нейроинтерфейса.	Неделя 7	2	Кожевников О.В.
Дата скаутинг.	Неделя 7	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Сослагательное наклонение.	Неделя 7	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Построение и описание графиков.	Неделя 7	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. 7-я (2-я) горизонталь.	Неделя 7	1	Каширин Д.Г.
Встроенные функции.	Неделя 8	2	Шкурин Е.В.
Отладка нейроинтерфейса.	Неделя 8	2	Кожевников О.В.
Ресурсы и планирование.	Неделя 8	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Описание графиков и диаграмм.	Неделя 8	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Основы теории графов.	Неделя 8	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Слабые поля.	Неделя 8	1	Каширин Д.Г.
Типы чисел и операции с ними.	Неделя 9	2	Шкурин Е.В.
Принципы радиосвязи.	Неделя 9	2	Кожевников О.В.

Основы командной работы.	Неделя 9	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Лексический минимум.	Неделя 9	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Применение теории графов для практических задач.	Неделя 9	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Разные типы позиций.	Неделя 9	1	Каширин Д.Г.
Работа со строками.	Неделя 10	2	Шкурин Е.В.
Типы сигналов. Кейс: улучшение качества сигнала.	Неделя 10	2	Кожевников О.В.
Реализация проекта (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 10	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Частотный словарь.	Неделя 10	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Основы теории множеств.	Неделя 10	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. План в шахматной партии.	Неделя 10	1	Каширин Д.Г.
Функции и методы строк.	Неделя 11	2	Шкурин Е.В.
Типы шумов и их природа.	Неделя 11	2	Кожевников О.В.
Реализация проекта (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 11	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Чтение научных текстов и инструкций.	Неделя 11	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Области применения теории множеств.	Неделя 11	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Комбинации.	Неделя 11	1	Каширин Д.Г.
Форматирование строк.	Неделя 12	2	Шкурин Е.В.
«Умный дом» - принципы функционирования	Неделя 12	2	Кожевников О.В.
Реализация проекта (при необходимости - работа в Хайтек-цехе).	Неделя 12	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Перевод научных текстов.	Неделя 12	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Применение теории множеств для решения практических задач.	Неделя 12	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Уничтожение защиты.	Неделя 12	1	Каширин Д.Г.
Списки.	Неделя 13	2	Шкурин Е.В.

Разработка системы «Умный дом» (при необходимости - работа в Хайтек- цехе).	Неделя 13	2	Кожевников О.В.
Реализация проекта (при необходимости - работа в Хайтек- цехе).	Неделя 13	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Презентация на английском языке.	Неделя 13	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Основы комбинаторики.	Неделя 13	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Разрушение пешечной защиты короля.	Неделя 13	1	Каширин Д.Г.
Индексы.	Неделя 14	2	Шкурин Е.В.
Разработка системы «Умный дом» (при необходимости - работа в Хайтек- цехе).	Неделя 14	2	Кожевников О.В.
Реализация проекта.	Неделя 14	1	Шандрук Т.В.
Английский язык. Описание собственного проекта на английском.	Неделя 14	1	Кожевников О.В.
ИЛИ Математика. Основы теории вероятности.	Неделя 14	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Отвлечение. Завлечение. Блокировка.	Неделя 14	1	Каширин Д.Г.
Срезы и кортежи.	Неделя 15	2	Шкурин Е.В.
Разработка системы «Умный дом» (при необходимости - работа в Хайтек- цехе).	Неделя 15	2	Кожевников О.В.
Оценка результативности.	Неделя 15	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Подготовка речи к презентации.	Неделя 15	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Описательная статистика.	Неделя 15	1	Вацелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Перекрытие.	Неделя 15	1	Каширин Д.Г.
Метод словарей.	Неделя 16	2	Шкурин Е.В.
Разработка системы «Умный дом».	Неделя 16	2	Кожевников О.В.
Описание результатов.	Неделя 16	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Деловая игра «Научная конференция».	Неделя 16	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Применение статистики для решения практических задач.	Неделя 16	1	Вацелюк В.В.

ИЛИ Квантошахматы. Освобождение поля, линии.	Неделя 16	1	Каширин Д.Г.
Функции и их аргументы.	Неделя 17	2	Шкурин Е.В.
Презентация системы «Умный дом».	Неделя 17	2	Кожевников О.В.
Подготовка презентации проекта.	Неделя 17	1	Шкурин Е.В.
Английский язык. Отвечаем на вопросы на английском.	Неделя 17	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Математический аппарат индивидуальных проектов.	Неделя 17	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Полуоткрытые дебюты.	Неделя 17	1	Каширин Д.Г.
Итоговый контроль знаний.	Неделя 18	2	Шкурин Е.В.
Групповая рефлексия.	Неделя 18	2	Кожевников О.В.
Презентация результатов работы.	Неделя 18	1	Кожевников О.В.
Английский язык. Итоговый контроль.	Неделя 18	1	Савчук А.А.
ИЛИ Математика. Итоговое тестирование.	Неделя 18	1	Ващелюк В.В.
ИЛИ Квантошахматы. Закрытые дебюты.	Неделя 18	1	Каширин Д.Г.
Итого часов:		108	

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во уч. ч.	В том числе				Форма контроля
			теор	прак	инд	свод	
1.	Введение в программирование.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
2.	Структура микросхем.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
3.	Введение в проектную деятельность.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
4.	Английский язык. Знакомство с группой.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
5.	ИЛИ Математика. Входной контроль. Оценка.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
6.	ИЛИ Квантошахматы. Понятие о стратегии.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
7.	Возможности языка Python.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа

8.	Пайка микросхем.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
9.	Технологии управления проектами.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
10.	Английский язык. Self-representation.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
11.	ИЛИ Математика. Основы логики.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
12.	ИЛИ Квантошахматы. Стратегическая роль фигур.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
13.	Python для Windows и Linux.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
14.	Анализ и корректировка микросхемы.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
15.	Выбор темы групповых проектов.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
16.	Английский язык. Резюме на английском языке.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
17.	ИЛИ Математика. Решение логических задач.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
18.	ИЛИ Квантошахматы. Пешечная структура.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
19.	Синтаксис языка Python.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
20.	Кейс: ремонт телефона.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
21.	Обоснование актуальности проектов.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
22.	Английский язык. Грамматические структуры для презентации проекта.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
23.	ИЛИ Математика. Понятие функции.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
24.	ИЛИ Квантошахматы. Размен фигур.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
25.	Ключевые слова.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
26.	Датчики и микроконтроллеры.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа

27.	Стейкхолдеры и их требования к проекту.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
28.	Английский язык. Времена для проектной коммуникации.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
29.	ИЛИ Математика. Системы координат.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
30.	ИЛИ Квантошахматы. Преимущество в развитии.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
31.	Циклы и операторы.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
32.	Разработка системы нейроинтерфейса.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
33.	Проблема проекта.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
34.	Английский язык. Повелительное наклонение.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
35.	ИЛИ Математика. График как отображение функции.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
36.	ИЛИ Квантошахматы. Открытые линии.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
37.	Проверка истинности выражения	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
38.	Апробация системы нейроинтерфейса.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
39.	Дата скаутинг.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
40.	Английский язык. Сослагательное наклонение.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
41.	ИЛИ Математика. Построение и описание графиков.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
42.	ИЛИ Квантошахматы. 7-я (2-я) горизонталь.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
43.	Встроенные функции.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
44.	Отладка нейроинтерфейса.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
45.	Ресурсы и планирование.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
46.	Английский язык. Описание графиков и диаграмм.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа

47.	ИЛИ Математика. Основы теории графов.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
48.	ИЛИ Квантошахматы. Слабые поля.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
49.	Типы чисел и операции с ними.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
50.	Принципы радиосвязи.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
51.	Основы командной работы.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
52.	Английский язык. Лексический минимум.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
53.	ИЛИ Математика. Применение теории графов для практических задач.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
54.	ИЛИ Квантошахматы. Разные типы позиций.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
55.	Работа со строками.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
56.	Типы сигналов. Кейс: улучшение качества сигнала.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
57.	Реализация проекта.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
58.	Английский язык. Частотный словарь.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
59.	ИЛИ Математика. Основы теории множеств.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
60.	ИЛИ Квантошахматы. План в шахматной партии.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
61.	Функции и методы строк.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
62.	Типы шумов и их природа.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
63.	Реализация проекта.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
64.	Английский язык. Чтение научных текстов и инструкций.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
65.	ИЛИ Математика. Области применения теории множеств.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
66.	ИЛИ Квантошахматы. Комбинации.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач

67.	Форматирование строк.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
68.	«Умный дом» - принципы функционирования.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
69.	Реализация проекта.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
70.	Английский язык. Перевод научных текстов.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
71.	ИЛИ Математика. Применение теории множеств для решения практических задач.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
72.	ИЛИ Квантошахматы. Уничтожение защиты.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
73.	Списки.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
74.	Разработка системы «Умный дом».	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
75.	Реализация проекта.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
76.	Английский язык. Презентация на английском языке.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
77.	ИЛИ Математика. Основы комбинаторики.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
78.	ИЛИ Квантошахматы. Разрушение пешечной защиты короля.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
79.	Индексы.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
80.	Разработка системы «Умный дом».	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
81.	Реализация проекта.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
82.	Английский язык. Описание собственного проекта на английском.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
83.	ИЛИ Математика. Основы теории вероятности.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
84.	ИЛИ Квантошахматы. Отвлечение. Завлечение. Блокировка.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
85.	Срезы и кортежи.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
86.	Разработка системы «Умный дом».	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа

87.	Оценка результативности.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
88.	Английский язык. Подготовка речи к презентации.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
89.	ИЛИ Математика. Описательная статистика.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
90.	ИЛИ Квантошахматы. Перекрытие.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
91.	Метод словарей.	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
92.	Разработка системы «Умный дом».	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
93.	Описание результатов.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
94.	Английский язык. Деловая игра «Научная конференция».	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
95.	ИЛИ Математика. Применение статистики для решения практических задач.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
96.	ИЛИ Квантошахматы. Освобождение поля, линии.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
97.	Функции и их аргументы.	2	0	1	0	1	Самостоятельная работа
98.	Презентация системы «Умный дом».	2	1	1	0	0	Самостоятельная работа
99.	Подготовка презентации проекта.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
100.	Английский язык. Отвечаем на вопросы на английском.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
101.	ИЛИ Математика. Математический аппарат индивидуальных проектов.	1	0,5	0,5	0	0	Самостоятельная работа
102.	ИЛИ Квантошахматы. Полуоткрытые дебюты.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
103.	Итоговый контроль знаний.	2	0	1	0	1	Результат тестирования
104.	Групповая рефлексия.	2	0	0	0	2	Результат презентации
105.	Презентация результатов работы.	1	0	0	0	1	Результат презентации
106.	Английский язык. Итоговый контроль.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа

107.	ИЛИ Математика. Итоговое тестирование.	1	0	1	0	0	Самостоятельная работа
108.	ИЛИ Квантошахматы. Закрытые дебюты.	1	0,5	0,5	0	0	Решение задач
	Итого часов:	108	48	50	6	4	

5. Содержание учебно-тематического плана

	Теоретическая часть	Практическая часть
Введение в программирование	Принципы программирования. Классификации языков программирования.	Интеллектуальная карта «Языки программирования».
Структура микросхем.	Строение микросхемы, ее основные компоненты	Работа с паяльником.
Введение в проектную деятельность.	Основы и принципы проектной деятельности.	Отличия проектной деятельности от исследовательской.
Английский язык. Знакомство с группой.	Нет.	Проверка остаточных знаний по английскому языку.
ИЛИ Математика. Входной контроль. Оценка	Нет.	Проверка остаточных знаний по математике.
ИЛИ Квантошахматы. Понятие о стратегии.	Сила, пространство, время.	Роль центра.
Возможности языка Python.	Особенности Python как языка программирования	Анализ структуры готовой программы.
Пайка микросхем.	Принципы пайки микросхем. Безопасная работа с паяльником.	Пайка микросхемы под задачу.
Технологии управления проектами.	AGILE, SCRUM.	SCRUM на примере подготовки к новому году.
Английский язык. Self-representation.	Структура самопрезентации на примере ролика TED-talks. Вводные слова, базовая лексика по темам «Хобби», «Любимые книги/музыка/фильмы», «Внешность».	Письмо американскому другу.
ИЛИ Математика. Основы логики.	Математическая логика. Основные операторы.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Стратегическая роль фигур.	Стратегическая роль ферзя, ладьи, слона, коня, короля.	Особенности ферзя, ладьи, слона, коня, короля. Защита короля.
Python для Windows и Linux.	Особенности работы в среде программирования для Python.	Установка Linux на ноутбук с другой операционной системой. Запуск Python.

Анализ и корректировка микросхемы.	Принципы анализа работоспособности микросхемы.	Анализ и тестирование готовой микросхемы.
Выбор темы групповых проектов.	Методы поиска и формулирования актуальных тем проектов.	Выбор тем индивидуальной и групповой проектной работы.
Английский язык. Резюме на английском языке.	Шаблоны резюме. Грамматические структуры, вводные слова, понятие официального стиля.	Аудирование собеседования и/или зачитанного резюме.
ИЛИ Математика. Решение логических задач.	Нет.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Пешечная структура.	Разноликие пешки. Пешечные островки.	Особенности расположения. Проходная пешка.
Синтаксис языка Python.	Понятие синтаксиса языка программирования. Особенности синтаксиса Python.	Создание программы.
Кейс: ремонт телефона.	Теоретические основы ремонта микросхемы телефона.	Ремонт сломанного телефона. Поиск и устранение неисправности.
Обоснование актуальности проектов.	Методы оценки актуальности.	Оценка актуальности выбранной темы проекта.
Английский язык. Грамматические структуры для презентации проекта.	Основные времена, употребляющиеся в научных текстах: группы Indefinite, Perfect и Perfect Continuous.	Выполнение упражнений на грамматику.
ИЛИ Математика. Понятие функции.	Функции, их основные типы.	Работа с уравнениями.
ИЛИ Квантошахматы. Размен фигур.	Стратегия размена.	Выгодный размен.
Ключевые слова.	Понятие ключевых слов в Python.	Создание программы.
Датчики и микроконтроллеры.	Типы датчиков, принципы их сборки и управления ими.	Программирование и сборка нейроинтерфейса.
Стейкхолдеры и их требования к проекту.	Стейкхолдеры и их типы.	Формирование списка стейкхолдеров собственного проекта.
Английский язык. Времена для проектной коммуникации.	Основные времена, употребляющиеся в научных текстах: группы Indefinite, Perfect и Perfect Continuous.	Выполнение упражнений на грамматику.
ИЛИ Математика. Системы координат.	Типы систем координат, их основные отличия.	Построение графика функций в системе координат.
ИЛИ Квантошахматы. Преимущество в развитии.	Дебютная стратегия.	Получение перевеса.

Циклы и операторы.	Понятие цикла. Понятие оператора.	Создание программы.
Разработка системы нейроинтерфейса.	Биологическая обратная связь: принципы работы и возможности. Типы используемых датчиков.	Программирование и сборка нейроинтерфейса.
Проблема проекта.	Типы проблематики проектов. Ограничения.	Обозначение проблематики и типов ограничения собственного проекта.
Английский язык. Повелительное наклонение.	Основные правила употребления повелительного наклонения в единственном и множественном числе. Инструкции.	Составить инструкцию на английском языке к своему основному проекту (3-7 предложений).
ИЛИ Математика. График как отображение функции.	Типы графиков.	Решение задач при помощи построения графиков функций.
ИЛИ Квантошахматы. Открытые линии.	Захват линий.	Атака по линиям.
Проверка истинности выражения.	Понятие истинности-ложности. Синтаксис оператора if.	Создание программы.
Апробация системы нейроинтерфейса.	Нет.	Тестирование нейроинтерфейса.
Дата скаутинг.	Понятие дата скаутинг. Методы поиска и обработки информации.	Сбор и анализ информации по заданной теме.
Английский язык. Сослагательное наклонение.	Основные типы и виды сослагательного наклонения. Употребление сослагательного наклонения в научных текстах.	Составить 3-5 предложений со сослагательным наклонением по своей теме.
ИЛИ Математика. Построение и описание графиков.	Нет.	Построение и описание графиков.
ИЛИ Квантошахматы. 7-я (2-я) горизонталь.	Обжорный ряд.	«Мельница».
Встроенные функции.	Встроенные функции, выполняющие преобразование типов. Иные функции.	Создание программы.
Отладка нейроинтерфейса.	Принципы тестирования и отладки нейроинтерфейса.	Отладка готового нейроинтерфейса.
Ресурсы и планирование.	Основы тайм менеджмента.	Составление плана работы по проектам.
Английский язык. Описание графиков и диаграмм.	Лексика, необходимая для описания графиков и диаграмм.	Описание готовых графиков.
ИЛИ Математика.	Граф, его составные части.	Решение задач.

Основы теории графов. ИЛИ Квантошахматы. Слабые поля.	Понятие слабого поля.	Использование слабостей.
Типы чисел и операции с ними.	Комплексные, целые и вещественные числа. Операции с ними.	Создание программы.
Принципы радиосвязи.	Радиосигнал, его природа и основные характеристики.	Анализ радиограммы.
Основы командной работы.	Принципы организации командной работы.	Распределение ролей в имеющихся проектных командах.
Английский язык. Лексический минимум.	Статистика в лингвистике.	Составление частотного словаря.
ИЛИ Математика. Применение теории графов для практических задач.	Нет.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Разные типы позиций.	Закрытые позиции.	Открытые позиции.
Работа со строками.	Базовые операции со строками.	Создание программы.
Типы сигналов. Кейс: улучшение качества сигнала.	Типы радиосигналов и их отличия. Причины потери и ухудшения качества сигнала.	Работа по улучшению качества сигнала. Настройка приема.
Реализация проекта.	Нет.	Работа над собственным проектом.
Английский язык. Частотный словарь.	Статистика в лингвистике.	Составление частотного словаря.
ИЛИ Математика. Основы теории множеств.	Теория множеств. Операции с множествами.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. План в шахматной партии.	Понятие о плане игры	Как создаётся план.
Функции и методы строк.	Основные функции и операции со строками.	Создание программы.
Типы шумов и их природа	Типы шумов. Способы их аппаратного устранения	Анализ спектра радиосигнала.
Реализация проекта.	Нет.	Работа над собственным проектом.
Английский язык. Чтение научных текстов и инструкций.	Основы технологии перевода.	Развитие навыков письменного перевода.
ИЛИ Математика. Области применения теории множеств.	Нет.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Комбинации.	Тактические приемы.	Решение заданий.
Форматирование строк.	Форматирование строк с помощью метода format.	Создание программы.
«Умный дом» - принципы функционирования.	Понятие, принципы работы и контроля	Разработка системы «Умный дом».

	«умной системы»	
Реализация проекта.	Нет.	Работа над собственным проектом.
Английский язык. Перевод научных текстов.	Основы технологии перевода.	Развитие навыков письменного перевода.
ИЛИ Математика. Применение теории множеств для решения практических задач.	Нет.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Уничтожение защиты.	Использование размена.	Решение заданий.
Списки.	Операции со списками. Типы данных	Создание программы
Разработка системы «Умный дом».	Типы датчиков в системе «Умный дом» и принципы их функционирования.	Разработка системы «Умный дом».
Реализация проекта.	Нет.	Работа над собственным проектом.
Английский язык. Презентация на английском языке.	Основная лексика деловой коммуникации. Правила построения текстов.	Обсуждение проектов на английском языке. Развитие навыков разговорной речи.
ИЛИ Математика. Основы комбинаторики.	Понятие комбинаторики. Перестановки. Число сочетаний.	Задачи на поиск количества возможных ходов
ИЛИ Квантошахматы. Разрушение пешечной защиты короля.	Жертва одной или нескольких фигур.	Решение заданий.
Индексы.	Понятие индекса. Взятие элемента по индексу.	Создание программы.
Разработка системы «Умный дом».	Принципы обратной связи в системе «Умный дом».	Разработка системы «Умный дом».
Реализация проекта.	Нет.	Работа над собственным проектом.
Английский язык. Описание собственного проекта на английском.	Основная лексика деловой коммуникации. Правила построения текстов.	Обсуждение проектов на английском языке. Развитие навыков разговорной речи.
ИЛИ Математика. Основы теории вероятности.	Основные понятия теории вероятности.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Отвлечение. Завлечение. Блокировка.	Жертва для отвлечения. Завлекаем соперника. Спёртый мат.	Решение заданий.
Срезы и кортежи.	Понятие среза. Отличие кортежа от списка. Операции с ними.	Создание программы.
Разработка системы «Умный дом».	Методы оценки функциональности системы «Умный дом».	Разработка системы «Умный дом».

Оценка результативности.	Методы оценки результативности проекта.	Анализ выполненных проектов.
Английский язык. Подготовка речи к презентации.	Основная лексика деловой коммуникации. Правила построения текстов.	Обсуждение проектов на английском языке. Развитие навыков разговорной речи.
ИЛИ Математика. Описательная статистика.	Основные статистические характеристики выборки.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Перекрытие.	Нарушить связь фигур соперника.	Решение заданий.
Метод словарей.	Словари (dict) и работа с ними. Методы словарей.	Создание программы.
Разработка системы «Умный дом».	Нет.	Разработка системы «Умный дом».
Описание результатов.	Методы описания и иллюстрации проектов.	Выполнение описательной части проекта.
Английский язык. Деловая игра «Научная конференция».	Основная лексика деловой коммуникации.	Обсуждение проектов на английском языке. Развитие навыков разговорной речи.
ИЛИ Математика. Применение статистики для решения практических задач.	Нет.	Решение задач.
ИЛИ Квантошахматы. Освобождение поля, линии.	Когда свои фигуры мешают.	Решение заданий.
Функции и их аргументы.	Именные функции, инструкция def. Аргументы функции.	Создание программы.
Презентация системы «Умный дом».	Нет.	Презентация разработанной системы.
Подготовка презентации проекта.	Методы эффективной презентации.	Составление презентаций проектов.
Английский язык. Отвечаем на вопросы на английском.	Грамматические конструкции для ответа на вопросы.	Деловая игра «Интервью».
ИЛИ Математика. Математический аппарат индивидуальных проектов.	Нет.	Обсуждение математического аппарата проекта.
ИЛИ Квантошахматы. Полуоткрытые дебюты.	Сицилианская защита.	Разбор партий.
Итоговый контроль знаний.	Нет.	Выполнение итогового задания.
Групповая рефлексия.	Нет.	Отчет.
Презентация результатов работы.	Нет.	Презентация результатов.
Английский язык. Итоговый контроль.	Нет.	Итоговое тестирование.

ИЛИ Математика. Итоговое тестирование.	Нет.	Итоговое тестирование.
ИЛИ Квантошахматы. Закрытые дебюты.	Ферзевый гамбит.	Разбор партий.

6. Методическое обеспечение программы

Формы занятий:	<ul style="list-style-type: none"> - Дискуссия; - деловая игра; - занятие-соревнование; - практическое занятие.
Аппаратное и техническое обеспечение:	
Рабочее место педагога и обучающегося:	<ul style="list-style-type: none"> - Настольный компьютер Lenovo ThinkStation P330 Tower; - процессор Intel Core® i7; - серия процессора: 8700; - частота процессора: 3200 MHz; - установленная ОС: Windows 10 Pro 64-bit; - видеокарта: NVIDIA Quadro P620; - объем видеопамати: 2 Gb; - оперативная память: 16 Gb; - емкость SSD-диска: 256 Gb; - шлем Oculus CV1 + Контроллер Oculus Touch; - очки виртуальной реальности HTC Vive; - интерактивный флипчарт; - Wi-Fi.
Программное обеспечение:	<ul style="list-style-type: none"> - Программное обеспечение интегрированная среда разработки (образовательная лицензия); - офисное программное обеспечение (образовательная лицензия); - SDRSharp; - Arduino IDE; - EasyEDA; -Orbitron; - Ublox U-Center.

7. Ожидаемые результаты и способы их проверки

По окончании обучения обучающийся:

Приобретет навыки:	<ul style="list-style-type: none"> - Поиска информации; - работы в команде; - аргументировать принятые решения; - умения самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами («troubleshooting»); - развитие творческих навыков; - доводить до завершения начатый проект; - программирование на Python, анализ и отладка программ; - пайка микросхем; - разработка и модерирование систем навигации и радиокommunikации; - проектирование, разработка и управление «умными системами»;
--------------------	--

	- инженерия микроконтроллеров.
Развивает следующие качества личности:	- Трудолюбие; - внимательность; - аккуратность.

Процедура и форма выявления образовательного результата:

Демонстрация авторских разработок и результатов собственной проектной деятельности.

Критерии оценки результатов проектной деятельности обучающихся.

1. Структура решения:

1.1 Командность:

- 0 баллов, если обучающийся отказался от работы в команде;
- 1 балл, если обучающийся активно участвовал в работе команды.

1.2 Анализ информации:

- 0 баллов, если не проведен поиск и анализ информации;
- 1 балл, если проведен сбор информации, но качество найденной информации низкое;
- 2 балла, если выполнен качественный сбор и анализ информации.

1.3 Оригинальность решения:

- 0 баллов, если решение типовое, заимствовано;
- 1 балл, если решение типовое, но содержит авторские элементы;
- 2 балла, если решение оригинальное и авторское.

1.4 Работоспособность решения:

- 0 баллов, если решение не позволяет решить проблему;
- 1 балл, если решение отчасти решает проблему;
- 2 балла, если решение полностью решает проблему.

1.5 Структура проекта:

- 0 баллов, если упущены важные этапы проекта (проблема, актуальность, цель и задачи, стейкхолдеры, предлагаемое решение, необходимые ресурсы);
- 1 балл, если все важные этапы проекта пройдены.

2. Качество презентации:

- 0 баллов, если обучающиеся отказались от презентации результатов;

- 1 балл, если презентация проведена, но отсутствует наглядность или обучающиеся демонстрируют непонимание темы;

- 2 балла, если презентация проведена качественно, с необходимыми средствами наглядности.

3. Качество прототипа:

- 0 баллов, если прототипа нет;

- 1 балл, если есть прототип, но он не работоспособный, выполнен некачественно;

- 2 балла, если представлен качественный и работоспособный прототип.

Исходя из набранных баллов, результат относят к одной из зон:

- красная зона, если набрано менее 30% баллов (или если обучающийся отсутствовал на занятии);

- оранжевая зона, если набрано 30-60% баллов;

- зеленая зона, если набрано более 60% баллов.

При итоговом контроле, помимо выполнения контрольного задания, учитываются результаты текущего контроля. Если обучающийся в течение более 50% занятий попадал в красную зону, при этом контрольное задание выполнил на менее 60% баллов, он не может быть допущен к прохождению проектного модуля. В противном случае обучающийся получает допуск к программе проектного модуля.

Артефакты: микросхемы под заданные задачи, система «Умный дом», авторский нейроинтерфейс, программы на Python.

8. Список литературы

Для педагога:

1. Лутц, М. Программирование на Python, II том / М. Лутц. - СПб.: Символ-плюс, 2015. - 992 с.

2. Лутц, М. Программирование на Python, I том / М. Лутц. - СПб.: Символ-плюс, 2015. - 992 с.

3. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. - М.: Символ, 2016. - 992 с.

4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. - М.: Символ, 2016. - 992 с.

5. Лутц, М. Программирование на Python т.1 / М. Лутц. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 992 с.

6. Лутц, М. Программирование на Python т.2 / М. Лутц. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 992 с.

7. МакГрат, М. Программирование на Python для начинающих / М. МакГрат. - М.: Эксмо, 2015. - 192 с.

8. Саммерфилд, М. Программирование на Python 3. Подробное руководство / М.

Саммерфилд. - СПб.: Символ-плюс, 2015. - 608 с.

9. Саммерфилд, М. Программирование на Python 3. Подробное руководство / М. Саммерфилд. - М.: Символ, 2016. - 608 с.

10. Саммерфилд, М. Программирование на Python 3. Подробное руководство / М. Саммерфилд. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 608 с.

Для обучающихся:

1. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только. Книга + виртуальный диск / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
2. Великович, Л.С. Программирование для начинающих / Л.С. Великович. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 287 с.
3. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык С, ассемблер / В.Б. Иванов. - СПб.: КОРОНА-Век, 2015. - 176 с.
4. Иванов, В.Б. Программирование микроконтроллеров для начинающих: Визуальное проектирование / В.Б. Иванов. - СПб.: Корона-Век, 2010. - 176 с.
5. Лесневский, А.С. Объектно-ориентированное программирование для начинающих / А.С. Лесневский. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005. - 232 с.
6. МакГрат, М. Программирование на Python для начинающих / М. МакГрат. - М.: Эксмо, 2015. - 192 с.