

КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Ленинградской области

«Всеволожский агропромышленный техникум»

Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«АЗБУКА КВАНТОРИУМА»**

Возраст обучающихся: 11-16 лет

Срок реализации: 2 месяца

Объем программы: 76 часов

Автор-составитель:
Осташко А.К., методист

Всеволожск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Учебный план	10
Содержание модуля «Биоквантум»	17
Приложения к модулю	21
Содержание модуля «Энерджиквантум»	25
Приложения к модулю	29
Содержание модуля «Аэроквантум»	33
Приложения к модулю	37
Содержание модуля «Автоквантум»	40
Приложения к модулю	45
Содержание модуля «Промробоквантум»	50
Приложения к модулю	54
Содержание модуля «Хайтек»	58
Приложения к модулю	62
Приложения к программе	65

Инженерные направления и биотехнологии становятся все более популярными среди детей и молодежи, и еще более конкурентоспособными становятся специалисты, знающие основы разработки приложений для различных устройств, компьютерного зрения и 3D-моделирования. Развитие инноваций и технологий все активнее внедряются в нашу жизнь, сплетаясь между собой и проникая во все сферы деятельности современного человека, выдвигая обществу все новые требования в компетенциях как в профессиональных, так и в личностных, заставляя адаптироваться и усваивать навыки в более раннем возрасте. Однако существует проблема выбора направления ребенком или его родителями, которая обусловлена отсутствием понимания интересов ребенка и многообразием, сложностью технологических направлений Кванториума. Данная программа позволит ребенку обзорно познакомиться с деятельностью всех направлений, в легком игровом формате освоить основные термины, провести простейшие эксперименты и опыты и через историю, биографии выдающихся персоналий, повлиявших на развитие той или иной отрасли, познакомятся с профессиями, которые связаны с направлением квантума. Также программа дает возможность выявить интерес ребенка к изучению актуальных направлений деятельности в будущем, открывает новые возможности при выборе их образовательных и карьерных траекторий. Поэтому внедрение данной обзорной программы для предоставления ребенку самому выбрать направление деятельности в образовательном процессе - очень важно для детей – будущих профессионалов на рынке труда.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», отвечает требованиям Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р», а также с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Образовательная программа «Азбука Кванториума» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и включает в себя модули по следующим техническим направлениям: автоквантум, аэроквантум, энерджиквантум, промробоквантум, биоквантум, хайтек.

Программа реализуется для детей с 11 до 16 лет, обучающихся проживающих на территории Ленинградской области и города Санкт-Петербург.

По завершению обучения по программе реализуется итоговый контроль знаний через заполнение журнала «Азбука Кванториума», где фиксируют то, что больше всего запомнилось на занятиях. Сертификат об окончании обучения по направлению выдается обучающимся по результатам прохождения всех модулей. Обучающийся по результатам полученных баллов в каждом направлении,

получают рекомендацию выбора дальнейшего направления обучения, распределяются на адаптивную профильную деятельность и могут получить разрешение посещения 1 занятия направления любого уровня по согласованию времени посещения.

В ходе практических занятий по программе у обучающихся будет сформировано целостное, системное представление о деятельности Кванториума в целом, обучающиеся познакомятся с деятельностью всех квантумов, освоят основные термины, смогут принять участие в простейших экспериментах и опытах, познакомятся с профессиями, которые связаны с направлением квантума, узнают, что такое идея и проект, приобретут навыки работы в команде.

В результате обучения дети пробуют свои силы в каждом квантуме, получают уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в жизни и делают самостоятельный, осознанный выбор направления для дальнейшего обучения на вводном модуле по завершении курса.

Направленность программы: инженерно-техническая, техническая, естественнонаучная.

Язык реализации. Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации (далее - РФ).

Форма организации: индивидуальная, групповая. Большинство занятий проводится в групповой форме.

Новизна и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, где, поочередно знакомясь на занятиях с разными наставниками и квантумами, будет сформировано представление о предстоящей деятельности в каждом квантуме, его специфике и направленности и в результате ребенок сможет сделать осознанный выбор в пользу того или иного направления, получит представление о командной работе и понимание, что обучение может быть веселым и интересным.

Педагогическая целесообразность программы состоит в ознакомлении ребенка с возможными направлениями деятельности, развития и возможной дальнейшей профориентации; в погружении ребенка в новую для него среду, где знакомится с правилами взаимодействия вне школьной и дружеской среды, учится формулировать собственный интерес, проблемы или задачи; учатся основам командной работы и личной ответственности.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является легкий игровой формат, когда через историю, биографии выдающихся личностей (инженеров, изобретателей, ученых), формируется понимание направлений каждого квантума, сложных процессов и взаимосвязей, выявляется склонность ребенка к определенному виду деятельности, проявляется и укрепляется интерес к определенному направлению, происходит закладывание базовых основ на развитие soft- компетенций, таких как использование подходов дизайн-мышления, использование критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации (сотрудничество). Детский технопарк «Кванториум» оснащен высокотехнологичным оборудованием, что

позволяет обеспечить доступ обучающихся к нему и использовать его при работе, повышая интерес и возможности обучающегося.

Адресат программы

Возраст обучающихся: обучающиеся 11-16 лет.

Особенности организации образовательного процесса: разновозрастные группы, состав группы постоянный;

Наполняемость групп: 7-15 человек.

Объем и срок освоения программы: 76 часа, 2 месяца.

На обучение принимаются учащиеся, которые проявляют интерес к естественно-научному и инженерно - техническому творчеству, но не могут определиться с направлением, в каком квантуме они бы хотели продолжить обучение.

Режим занятий:

Общее количество в полугодие – 72 часа, из которых очные (аудиторные) занятия составляют – 36 часов (12-18 занятий), режим самостоятельной работы – 36 часов, итоговый контроль – 2 часа, адаптивная профильная деятельность - 2 часа. Продолжительность одного занятия 2-3 академических часа, 6 академических часов в неделю.

Форма обучения по программе: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Формы занятий

Теоретическое обучение: лекционные и практические; интерактивные формы: метод проектов, «кейс-метод»; практическое обучение: практическая работа, самостоятельная работа; дистанционные формы: on-line консультации.

Виды контроля

По итогам работы в каждом квантуме команды обучающихся заполняют журнал, где фиксируют все, что запомнили с занятий, так называемую «Азбуку Кванториум» (Приложение 1). Контроль результатов освоения программы обучающимися осуществляется педагогом дополнительного образования в форме итогового контроля - презентаций командных журналов, результаты прохождения программы отражаются в индивидуальном листе оценок обучающегося (Приложение 2).

Формы отчета по итогам обучения

Обязательно: командная презентация журналов «Азбука Кванториума».

Цель программы: освоение обучающимися базовых основ и понимания вариативности Hard- и Soft-компетенций в различных областях, выявление интереса и осуществление осознанного выбора направления дальнейшего развития и деятельности, представления о работе в команде и содержание понятия «проект».

Задачи

Обучающие:

- познакомить обучающихся с историей развития направлений и

современными достижениями;

- познакомить обучающихся с современными технологиями, перспективными направлениями, оборудованием и профессиями в сфере инженерно – технологической и естественнонаучной отрасли;
- сформировать базовые знания в предметных сферах, связанных с направлениями квантумов;
- дать базовое понимание о 4 «К» компетенциях: командообразовании, коммуникации, креативности и критическом мышлении;
- способствовать формированию навыков для проектной и командной деятельности.

Развивающие:

- способствовать к формированию опыта совместной и индивидуальной работы;
- способствовать использованию творческого подхода к решению задач.

Воспитательные:

- организовать ситуации, способствующие к развитию коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать образовательному и профессиональному самоопределению.

Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы – инженерные науки и IT - технологии. Рекомендуются обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

Интернет-ресурсы, платформы и сервисы: Tinkercad.com, google drive, google docs, GitHub, dzen.ru, RuTube

Материально-техническое обеспечение для модуля «Биоквантум»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Оптический микроскоп БиОптик С-400 FL.	шт.	4
2.	Стереометрический микроскоп БиОптик BS-200 для манипуляций с объектами, препаровальной работы, оценочной работы.	шт.	1
3.	Микроскоп темнового поля.	шт.	1
4.	Предметные стекла.	упак.	1
5.	Покровные стекла.	упак.	1
6.	Химический стакан.	шт.	5
7.	Стеклянные палочки.	шт.	5
8.	Колбы на 50 мл.	шт.	5
9.	Набор готовых микропрепаратов «Увидеть всё».	упак.	1
10.	Вытяжка.	шт.	1

Материально-техническое обеспечение для модуля «Энерджиквантум»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Дополнительный источник света.	шт.	3
2.	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой «Electric Mobility Experiment Set».	шт.	4
3.	Мультиметр.	шт.	2
4.	Стиkerы канцелярские.	шт.	1
5.	Ноутбук.	шт.	15

Материально-техническое обеспечение для модуля «Аэроквантум»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Комплект приемник-передатчик (пульт радиуправления), совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера, с симулятором).	шт.	8
2.	Зарядное устройство.	шт.	8
3.	Квадрокоптер для видеосъемки, профессиональный. DJI MAVIC 2 PRO.	шт.	1
4.	Набор аксессуаров для квадрокоптера для видеосъемки.	шт.	1
5.	Стенд для испытаний АКБ.	шт.	1
6.	Набор ручного инструмента.	шт.	8
7.	Ноутбук с компьютерной мышью.	шт.	15
8.	Комплект мебели.	шт.	15
9.	Система хранения.	шт.	3
10.	Стол паяльный.	шт.	1
11.	Зона для выполнения полётов.	шт.	1
12.	Карта Aruco-маркеров.	шт.	1

Материально-техническое обеспечение для модуля «Автоквантум»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Сборная автомобильная модель шоссейной машины.	комплект	3
2.	Аккумуляторные батареи.	шт.	4
3.	Бумага А3 для рисования.	шт.	15
4.	Набор цветных карандашей.	шт.	15
5.	Ноутбук и мышь.	комплект	15
6.	Набор LEGO 9689 «Простые механизмы».	шт.	4
7.	Набор LEGO® Education 9686 Технология и основы механики.	шт.	4

Материально-техническое обеспечение для модуля «Промробоквантум»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Комплект ноутбуков (ноутбук и мышь).	комплект.	15
2.	Комплект мебели (столы, стулья).	комплект.	15
3.	Электронная доска.	шт.	1

4.	mBot.	шт.	5
5.	Комплект инструментов (шестигранник, отвертка, ключ).	комплект.	5
6.	Карандаши простые.	шт.	15
7.	Стикеры канцелярские.	шт.	100
8.	Электронный комплект «Эвольвектор».	шт.	15

Материально-техническое обеспечение для модуля «Хайтек»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Комплект ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).	комплект	15
2.	Комплект ПО (adobe illustrator, microsoft edge, ultimaker cura).	комплект	15
3.	Комплект мебели (столы, стулья).	комплект	15
4.	Электронная доска.	шт.	1
5.	Лазерный гравер (Trotec 100r).	шт.	1
6.	Фанера.	шт.	1
7.	3д принтер.	шт.	2
8.	Филамент PLA.	шт.	2
9.	Флешка.	шт.	1
10.	Флеш карта microSD.	шт.	2
11.	Наждачная бумага.	шт.	15
12.	Пылесос строительный.	шт.	1
13.	Водная морилка.	шт.	1
14.	Кисточки.	шт.	15

Планируемые результаты:

Предметные:

- владение основной терминологией в областях, соответствующих квантумов;
- знание перечня современных ПО и оборудования, используемого в процессе реализации образовательных проектов;
- знакомство с техникой безопасности и правилами поведения в кванториуме.

Метапредметные:

- понимание актуальности и перспектив освоения современных технологий для решения реальных задач;
- формирование навыков командной работы и рефлексии.
- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность, умение работать индивидуально;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в работе над конкретными учебно-познавательными задачами;
- умение проявлять толерантность к участникам группового взаимодействия, умение решать конфликты;

Личностные:

- понимание различий направлений деятельности в детском технопарке, возможностей дальнейшего развития и профориентации;
- формирование знаний и понятий о профессиях будущего, знакомство с необходимыми навыками;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов				Формы контроля
		всего	Аудиторная и дистанционная формы обучения		самостоятельная работа	
			теория	практика		
Модуль «БИОКВАНТУМ»						
1.	Занятие № 1. Что такое биоквантум.	3	2	1	3	Педагогическое наблюдение.*
2.	Занятие №2. Практическое задание.	3	1	2	3	Заполнение журнала “Азбука Кванториума”
	Всего	6	3	3	6	
Модуль «ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»						
3.	Занятие № 1. Энерджи квантум и солнечная энергетика.	3	2	1	3	Педагогическое наблюдение.*
4.	Занятие № 2. Альтернативные источники энергии.	3	1	2	3	Заполнение журнала “Азбука Кванториума”
	Всего	6	3	3	6	
Модуль «АЭРОКВАНТУМ»						
5.	Занятие № 1. Беспилотный воздушный транспорт.	3	2	1	3	Педагогическое наблюдение.*
6.	Занятие №2. Полет и программирование.	3	1	2	3	Заполнение журнала “Азбука Кванториума”
	Всего	6	3	3	6	
Модуль «АВТОКВАНТУМ»						
7.	Занятие № 1. Наземный беспилотный транспорт и автоквантум.	3	2	1	3	Педагогическое наблюдение.*
8.	Автомодель и гонки.	3	1	2	3	Заполнение журнала “Азбука Кванториума”
	Всего	6	3	3	6	
Модуль «ПРОМРОБОКВАНТУМ»						
9.	Занятие № 1. Автоматизация и роботизация.	3	2	1	3	Педагогическое наблюдение.*
10.	Занятие № 2. Творчество в робототехнике.	3	1	2	3	Заполнение журнала “Азбука Кванториума”

	Всего	6	3	3	6	
Модуль «ХАЙТЕК»						
11.	Занятие № 1. Возможности хайтек цеха.	3	2	1	3	Педагогическое наблюдение.*
12.	Занятие № 2. Лазерный гравёр.	3	1	2	3	Заполнение журнала «Азбука Кванториума»
	Всего	6	3	3	6	
	ИТОГО	36	18	18	36	
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ						
13.	Презентация командных журналов «Азбука Кванториума».	2				Презентация журнала «Азбука Кванториума»
14.	Адаптивная профильная деятельность	2				Педагогическое наблюдение**
	ИТОГО ВСЕГО	76	18	18	36	

*Критерии и результат оценивания отображены в Приложении №2 «Лист оценивания детей «Азбука Кванториума»».

** Приложение № 4 «Рефлексивный лист».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем, содержание	Количество часов			Форма контроля	Самостоятельная работа (учитывается в общем количестве часов)
		Всего	Теория	Практика		
Модуль «БИОКВАНТУМ»						
1.	Введение в квантум: вводно - организационный; экскурсия по квантуму; целеполагание, планирование деятельности. Возможности биоквантума: жизнь замечательных людей, возможности биоквантума на примере. Атлас профессий: профессии будущего. Завершение занятия: рефлексия.	3	2	1	Педагогическое наблюдение.	3
2.	Вводно - организационная часть: организационный блок; вспомним; целеполагание, планирование деятельности; жизнь замечательных людей. Практикум: практикум №1 «факультеты»; практикум №2 «Химия на кухне». Завершение занятия: как я вижу себя; рефлексия; прощание.	3	1	2	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	3
Модуль «ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»						
1.	Знакомство и введение в тематику квантума: знакомство; энерджиквантум и профессии будущего; интересные личности. Солнечная энергетика: кодекс кванторианца и ТБ; введение в тему «Солнечная энергетика»; генерация идей.	3	2	1	Педагогическое наблюдение.	3

	Практикум: деление на команды; практическая часть; рефлексия.					
2.	Квиз на повторение материала: повторение. Альтернативные источники энергии: игра «Колонизаторы марса»; введение в тему «Альтернативные источники энергии». Практикум: Практическая часть; рефлексия в формате «Три М». Завершение занятия: творческая работа с журналами; мини-презентации команд; рефлексия.	3	1	2	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	3
Модуль «АЭРОКВАНТУМ»						
1.	Вводно-организационная часть: знакомство, только полеты?; введение в квантум; правила полёта дрона на улице. Недетские истории: выступление с правилами полета дрона; известные личности; словарь Аэро. Почувствуй себя пилотом: полёт в симуляторе. Завершение занятия: рефлексия.	3	2	1	Педагогическое наблюдение.	3
2.	Вводно - организационная часть: Вводная часть занятия; повторение пройденного материала. Практика: дрон в сетке. Работа с оборудованием: Программирование. Завершение занятия: заполнение журналов; игра «дрон или птица»; рефлексия.	3	1	2	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	3
Модуль «АВТОКВАНТУМ»						
1.	Вводно-организационный: знакомство; задание на фантазию; целеполагание, планирование совместной деятельности. Введение в квантум: мини-тренинг на знакомство с квантумом и сообразительность; деятельность Квантума и понятие «проект», примеры проектов углубленного и проектного модуля; жизнь замечательных людей или сторителлинг «Форд против Феррари». Механика и Лего: простые механизмы в повседневной жизни; сборка подъемного крана. Недетские истории: игровое моделирование, проф. игра «Профессии будущего»; рассказ о терминах и теоретическая часть. Завершение занятия: рефлексия.	3	2	1	Педагогическое наблюдение.	3
2.	Вводно-организационный: планирование совместной деятельности; повторение пройденного материала на примере игры в «Крокодила»; «Из чего состоит автомобиль?»; интеллект – карта «Автоквантум»: интеллект – карта «Автоквантум». Завершение занятия: заполнение журнала «Азбука Кванториум»; рефлексия, упражнение «Напутствие».	3	1	2	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	3
Модуль «ПРОМРОБОКВАНТУМ»						
1.	Введение в тематику квантума: знакомство с квантумом и оборудованием, инструктаж по ТБ. Основы промышленной робототехники: виды роботов; автоматизация; умный дом и автоматизация в домашних условиях. Терминология: рассказ о терминах. Игра «Шляпа». Основы роботоконструирования и программирования: принципы роботостроения и алгоритмики; программируемое творчество. Завершение занятия: подведение итога, вопросы и ответы на вопросы.	3	2	1	Педагогическое наблюдение.	3

2.	Вводная часть: повторение инструктажа ТБ и пройденного материала. Учёные, оказавшие влияние на робототехнику, или как полезно мыслить творчески в инженерии: Кулибин И.П.; Азимов А. Ю.; ТРИЗ. Презентация инженерных проектов: что должно быть в презентации инженерного проекта; как завлечь публику?; «СВОЯ ИГРА»; робо-сумо. Завершение занятия: рефлексия и ответы на вопросы.	3	1	2	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	3
Модуль «ХАЙТЕК ЦЕХ»						
1.	Введение в тематику квантума: экскурсия и инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в хайтеке в игровой форме; презентация работ прошлых лет; игра «Нарисуй по описанию»; рассказ об изобретателях лазера, 3д принтера, итербиевого зеркала. 3д моделирование и печать: знакомство с Tinkercad, 3д моделирование; настройки Cura, настройки принтера, печать. Завершение занятия: игра «Молчаливый мост»; рефлексия.	3	2	1	Педагогическое наблюдение.	3
2.	Вспоминаем и моделируем: приветствие и напоминание ТБ; квиз по технологиям, персоналиям; 2д моделирование. Лазерный гравёр и 2д моделирование: теория работы с лазерным гравёром; демонстрация работы гравёра; игра макаронная башня; лазерная резка. Финальная рефлексия: заполнение журналов; обсуждение итогов.	3	1	2	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	3
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ						
1.	Презентация командных журналов «Азбука Кванториум», презентация полученных знаний и обмен впечатлениями.	2			Педагогическое наблюдение, демонстрация журнала «Азбука Кванториума».	0
2.	Адаптивная профильная деятельность	2			Педагогическое наблюдение	0

Учебный и учебно-тематический планы содержат модули для очного формата обучения. Модули не зависят от последовательности учебного и учебно-тематического плана, подвижны в соответствии с расписанием. График занятий регламентируется утвержденным расписанием занятий

Календарный график реализации ДООП.

Количество учебных недель по программе: 6-10 недель.

Учебный год для обучающихся по данной программе длится два месяца. Он может начинаться с 5 сентября, заканчиваться – 30 декабря. Или начинаться с 9 января, заканчиваться – 31 мая. Максимальное количество очных занятий, согласно расписанию, на одну группу по направлению в неделю – 2-3, что соответствует 6 академическим часам в неделю.

Учебные занятия проходят в соответствии с расписанием, утвержденным организацией, с учетом предельной нагрузки на обучающегося. В каникулярное время виды и формы образовательной деятельности могут видоизменяться в зависимости от содержания образовательных программ и планов технопарка.

Методическое и дидактическое обеспечение ДООП

Данная программа рассчитана в первую очередь на ознакомление с направлениями (квантумами) детского технопарка, получение в легкой игровой форме информации о каждом квантуме для дальнейшего выбора направления своей деятельности, выявления интересов детей в возрасте от 11 до 16 лет. В связи с широким охватом возрастной категории обучающихся, программа предусматривает возможность формирования внутри группы команд как по возрастному признаку, так и по целям, задачам.

1. Модульность программы. Программа включает в себя набор модулей - направлений, каждый модуль может включать как 2, так и 3 занятия, в соответствии с согласованным расписанием. Модули не зависят от последовательности учебного и учебно-тематического плана, очередность зависит от расписания. По результату прохождения всех модулей программы у обучающегося должно сформироваться общее представление о каждом квантуме и возможностях проектной работы, появиться понимание пользы обучения в Кванториуме, осознать, что здесь они познакомятся с профессиями будущего, получат инновационные знания и навыки, примут участие в конкурсах, которые смогут помочь им с выбором дальнейшей образовательной и карьерной траектории.

2. Методы и приемы. При планировании и реализации данной программы необходимо учитывать: возрастные критерии обучающихся; ориентированность получения знаний, опыта и навыков в детском технопарке через интерес; помнить и соблюдать правило трех «И»: Игры, Интересно, Искренне. Для реализации ознакомительной программы в указанные сроки рекомендуется применять следующие основные приёмы, методы, формы работы: рассказ, объяснение, рефлексия, командная работа, метод портфолио, метод иллюстрации и демонстрации, методы игрового моделирования: дизайн-мышления, сторителлинг, педагогический стендап, приём «недосказанности», ментальные и интеллект-карты. Для освоения данной программы необходимо разработать и приготовить заранее методическую тетрадь для работы в командах - журнал «Азбука Кванториум»: (1 журнал на 1 команду). Печатный формат журнала используется для возрастных групп от 11 до 13 лет, от 13+ лет можно разработать электронный формат.

Структура журнала может включать следующие пункты, вопросы:

1. Журнал разбит на разделы по количеству квантумов и заключительную часть.
2. Каждый раздел по квантуму должен содержать следующую информацию:
 - Интересный исторический факт;
 - Персона изменившая развитие науки / отрасли;
 - Специальные термины Автоквантума / Биоквантума и т.д.;
 - Какие знания и навыки вы можете получить обучаясь в.....квантуме;
 - Какие эмоции ты испытывал во время занятий вквантуме;
 - Какая идея, которая сможет улучшить что – то или изменить пришла вам, когда вы посещаликвантум? Опишите ее своими словами;
3. Заключительный раздел Азбуки. Задания:
 - подобрать термины, с которыми вы познакомились в разных квантумах к буквам алфавита А Б В Г Д Е Ж З и т.д.

- опишите опыт / эксперимент, который больше всего вам понравился. В каком он был квантуме?
- Какие преимущества при обучении или в профессии вы можете получить после обучения в Кванториуме?
- Какую идею вы бы хотели реализовать в Кванториуме в будущем?

3. Эмоциональное наполнение. Эмоциональное наполнение данной программы имеет особое значение для вовлеченности и выявления интереса ребенка и рекомендуется уделить этому особое внимание при планировании занятий, выборе методов и приемов, осуществлении плана занятия. Обучающиеся должны почувствовать себя в качестве изобретателей (можно использовать вовлекающие их воображение, внимание вопросы, такие как: «какой бы ты проект придумал, если бы учился в этом кванториуме?») / «как вы думаете, что можно полезного изобрести для нашей страны / города / района / вашей семьи и знакомых в нашем квантуме?» Задача таких вопросов - «якорить» детей на мысли, что им нужно продолжить обучение в Кванториуме и реализовать свои идеи, которые могут изменить мир к лучшему. Также необходимо создать на протяжении всей программы атмосферу позитива и творчества. Фиксируйте детей на позитивных эмоциях: подбадривайте, воодушевляйте, хвалите! Старайтесь вызвать интерес и позитивное отношение к деятельности и получаемой информации, опыту. Завершайте занятия ярким, эмоциональным интерактивом, это позволит оставить в памяти детей запоминающееся впечатление и создаст WOW-эффект.

4. Механика программы. Каждый наставник от квантума может разработать программу, ориентируясь на два или три WOW – занятия: максимально интересное и запоминающиеся; интерактивные, современные и интересные короткие видео, раздаточный материал; занимательные задания, интересные и зрелищные опыты, эксперименты; чередование получения информации, деятельности обучающихся и рефлексии.

4.1. На старте каждого нового набора программы необходимо проводить интерактивную «Квест – экскурсию» по территории всего Кванториума, чтобы познакомить детей с расположением квантумов, их направлениями, наставниками, провести опрос участников и настроить на программу.

4.2. Правила и техника безопасности. В начале занятия первого по расписанию модуля, необходимо проводить мини-инструктаж по ТБ и правилах поведения в Кванториуме – познакомить участников программы с «Кодексом кванторианца» (правила поведения обучающихся в кванториуме). Каждое первое занятие в квантуме необходимо напоминать ключевые правила Кванториума и акцентировать внимание на дополнительных возможных правилах, применительных именно к этому квантуму.

4.3. Первое занятие или два (в зависимости от количества занятий в расписании), должны содержать занимательную теорию по сути содержания квантума, интерактивные упражнения, опыты и эксперименты. Третье занятие или второе (в зависимости от количества занятий в расписании), подведение итогов через игру / квиз / соревнование и командное заполнение «Азбуки» (портфолио команды). В завершении программы проводится конкурс – смотр «Моя азбука кванториума»,

где команды в веселой форме презентуют свои журналы «Азбука Кванториум». Здесь оценивается качество ведения командного журнала: правильность и полнота ответов, наличие предложенных идей для дальнейшей разработки на вводном модуле, креативное оформление и командная презентация. По итогам конкурса определяются 3 команды победителя, которые награждаются фирменными подарками. В завершении программы рекомендуется провести опрос обучающихся.

4.4. Наполнение занятий. Первые занятия в каждом квантуме должны содержать:

1. Раздел «Недетские истории»: история развития отрасли, соответствующей квантуму, значение проектов и идей квантума для региона (проблемы малой Родины), рассказ о проектах, которые уже созданы обучающимися кванториума или успешно реализуются в реальном секторе экономики региона (наставники могут использовать как ориентир Атлас профессий).

2. Раздел «Жизнь замечательных людей»: интересные факты из биографий двух – трех персон (инженеров, изобретателей), имеющих отношение к сфере квантума, как их изобретения повлияли на отрасль или в целом жизнь общества.

3. Раздел «Кванто Словарь»: 5 – 7 терминов, относящиеся к сфере квантума. Именно эти термины в дальнейшем будут включены в тестовые квизы.

4. Раздел «Практика»: Деление на команды (игровое), проведение в командах по два – три опыта или эксперимента, которые дадут возможность обучающимся «потрогать квантум руками», понять суть дальнейшей практической работы.

Завершающее занятие может включать в себя раздел «Практика», в зависимости от количества занятий в расписании и «Завершение» - обобщение всего, что делали в квантуме в предыдущих(ем) занятиях(и): обучающиеся вспоминают что делали и заполняют журнал «Азбука Кванториума»:

1. Интерактивное повторение пройденного в квантуме.

2. Деление на команды (игровое).

3. Работа по заполнению азбук в командах.

4. Мини – презентации команд.

5. Прощание с квантумом и наставником (журналы собирает наставник и передает наставнику следующего квантума).

6. Рефлексия, финальные фото.

5. Итоговый контроль рекомендуется проводить в виде командной презентации своих журналов, подведения итогов полученных знаний по всем пройденным направлениям, демонстрации ораторского искусства обучающихся и признания своего интереса к одному из направлений.

6. По окончании итогового, обучающимся оглашаются их результаты в виде рекомендации выбора дальнейшего направления обучения, выбора времени посещения 1 занятия направления любого модуля программы и предложения пройти на адаптивную профильную деятельность одного из направлений, где им будет предложено выбрать тему занятия из 2-3 тем направления, заготовленные заранее преподавателями.

Примерные краткие сценарии проведения занятий представлены в приложении 3.

Современный мир имеет тенденцию к быстротечным изменениям и техническому прогрессу. Прогресс не оставляет нетронутыми и все сферы биологии. Стремительное развитие лабораторного оборудования вынуждает исследователей приспосабливаться к нему, а также открывает возможности, для образования новых профессий, задействованных в сфере биологии. Данная программа рассчитана на ознакомление обучающихся с современными профессиями в биологии и химии, а также на ознакомление с современным лабораторным оборудованием. В ходе занятий, обучающиеся имеют возможность погрузиться в работу естественнонаучного направления и попробовать себя в роли исследователей изучая базовые навыки, развиваемые на направлении.

Цель: в течении двух занятий, показать обучающимся возможности направлений, изучаемых в «Биоквантуме».

Задачи модуля:

Обучающие:

- провести ряд экспериментов, погружающих обучающихся в направления «Биоквантума»;
- сформировать комплексные биолого-химические навыки;
- научить основе работы с микроскопом и микропрепаратами;
- формировать умение анализировать биологические процессы.

Развивающие:

- умение объяснить суть направления, его особенности;
- развивать интерес к биологии;
- включаться в активную деятельность команды;
- развить коммуникативные и креативные навыки обучающихся.

Воспитательные:

- воспитывать уважение к природе;
- соблюдение правил техники безопасности в лаборатории.

Ожидаемые результаты:

Предметные:

- знание и понимание терминов, применяющихся на занятии;
- знание особенности строения, правил включения и настройки микроскопа;
- умение делать биологический рисунок с соблюдением правил;
- понимание включения и настройки мощности вытяжки;
- понимание процесса производства временного микропрепарата.

Метапредметные:

- понимание правил техники безопасности;

Личностные:

- умение коммуницировать с разными новыми людьми;
- навык командной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Деятельность наставника. Используемые методы и приемы.	Деятельность учащихся	Время на этап, мин
Занятие № 1. Что такое биоквантум.				
1.	Введение в квантум.			
1.1.	Вводно - организационный.	Наставник отмечает присутствие обучающихся и представляется сам. Знакомится с ребятами в игровом формате: на команду выдаются спички, по 10 на человека и поясняет, что спички ломать нельзя и не должно остаться лишних, из них надо сложить кроссвордом свои имена, время ограничено.	Обучающиеся проходят в кабинет и садятся за свободные места после отметки присутствующих. Группа делится на команды, складывают из спичек свои имена, одна буква может использоваться в нескольких именах.	20
1.2.	Экскурсия по квантуму.	Экскурсия по квантуму, знакомство с оборудованием и возможностями квантума. Знакомство с ТБ.	Обучающиеся задают вопросы.	20
1.3.	Целеполагание, планирование деятельности.	Наставник рассказывает план действий на ближайшие 2 занятия в квантуме.	Обучающиеся слушают, планируют, что будут делать в течение этого занятия.	5
2.	Отдых.	Перерыв.	Перерыв.	5
3.	Возможности биоквантума			
3.1.	Жизнь замечательных людей.	Рассказ с презентацией: «Легенда о Сергее Петровиче Боткине», проводится фронтальный опрос.	Обучающиеся слушают, после презентации – фронтальный опрос.	25
3.2	Возможности биоквантума на примере.	Презентация проектов обучающихся углубленного и проектного модулей. Рассказ наставника о важности проектов данного квантума для развития региона.	Обучающиеся имеют возможность задать вопросы по проектам, и предлагают по 1 идее, как они бы улучшили проект.	15
4	Перерыв	Отдых	Отдых	5
5	Атлас профессий.			
5.1	Профессии будущего.	Презентация о профессиях будущего из атласа профессий, связанных с биологией и химией. Наставник предлагает обучающимся распределить био-профессии в группе, представив, что они – специалисты в этом, и создать план проекта, где будут объединены и задействованы все эти профессии.	Обучающиеся берут необходимые им компоненты (цветная бумага, фломастеры и т.п.), и совместно создают план и макет, согласно выбранной теме. Далее представитель каждой профессии рассказывает о своем вкладе в «проект».	40
4.	Завершение занятия			
4.1.	Рефлексия.	Наставник предлагает ребятам провести рефлексия «дерево ладошек» - достает заранее вырезанные ладошки из цветной бумаги, ребятам предлагается написать на них свои эмоции, впечатления и приклеить на	На вырезанных ладошках обучающиеся пишут свои эмоции от занятия и пожелания друг другу, клеят ладошки на дерево, добавляя ему «листву».	5

		ватман, где нарисован силуэт дерева.		
Занятие №2. Практическое задание.				
1.	Вводно - организационная часть.			
1.1.	Организационный блок.	Наставник отмечает присутствие обучающихся и напоминает правила ТБ.	Обучающиеся проходят в кабинет и садятся за свободные места после отметки присутствующих.	7
1.2.	Вспомним.	Наставник проводит фронтальный опрос по прошлому занятию, задает вопрос в аудиторию.	Обучающиеся отвечают на вопросы и рассказывают то, что запомнили с прошлого занятия. Задают вопросы по квантуму, если они появились.	15
1.3.	Целеполагание, планирование деятельности.	Наставник рассказывает план действий на занятие.	Обучающиеся слушают, планируют, задают вопросы.	3
1.4.	Жизнь замечательных людей.	Рассказ «Сон Менделеева» или как Дмитрий Иванович предсказал химические элементы. Рассказ сопровождается презентацией.	Обучающиеся слушают наставника, после рассказа, имеют возможность задать вопрос или рассказать то, что знают сами.	20
2.	Отдых.	Перерыв.	Перерыв.	5
3.	Практикум.			
3.1.	Практикум №1 «факультеты».	Наставник с помощью жребия разделяет ребят на факультеты ботаники и зоологии. Каждому факультету выдается кейс с 10 микропрепаратами, каждый кейс нужно посмотреть и выяснить, какой препарат попал в кейс по ошибке и вернуть его другому факультету.	Обучающиеся работают с микроскопами выясняя, какой же микропрепарат не из их бокса.	30
3.2.	Практикум №2 «Химия на кухне».	Наставник демонстрирует возможные опыты, которые легко повторить из тех ингредиентов, что всегда под рукой.	Обучающиеся помогают наставнику в проведении демонстрационных опытов.	15
4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
5.	Завершение занятия.			
5.1.	Как я вижу себя.	Наставник предлагает обучающимся составить рассказ о том, как они видят себя в будущем, взяв на себя профессию связанную с биологией (профессия определяется «распределяющей шляпой»).	Обучающиеся вытягивают из «шляпы» профессию будущего, и придумывают, что они могут сделать, и как смогут изменить мир.	30
5.2.	Рефлексия.	Наставник предлагает обучающимся продолжить делать дерево из «ладошек».	Продолжаем делать дерево. Сегодня необходимо на «ладошках» написать пожелания своим одноклассникам.	10
5.3.	Прощание.	Наставник раздает журнал «Азбука Кванториума» и канцелярские принадлежности для заполнения.	Обучающиеся заполняют журнал, задают имеющиеся вопросы и обмениваются впечатлениями.	5

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Оптический микроскоп БиОптик С-400 FL.	шт.	4
2.	Стереометрический микроскоп БиОптик BS-200	шт.	1
3.	Микроскоп темного поля.	шт.	1
4.	Предметные стекла.	упак.	1
5.	Покровные стекла.	упак.	1
6.	Химический стакан.	шт.	5
7.	Стеклянные палочки.	шт.	5
8.	Колбы на 50 мл.	шт.	5
9.	Набор готовых микропрепаратов «Увидеть всё».	упак.	1
10.	Вытяжка.	шт.	1

Список использованной литературы

Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка;
2. Конституция Российской Федерации;
3. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012;
4. Региональный проект «Успех каждого ребенка». Паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка» (Ленинградская область);
5. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Концепция развития дополнительного образования, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р;
8. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020.

Список литературы для педагогов

1. Арасланова, А.А. Психология и педагогика в схемах - М.: Русайнс, 2018.;
2. Бабков, А.В. Общая, неорганическая и органическая химия / А.В. Бабков. - М.: МИА, 2016. - 568 с.;
3. Педагогика развития: содержательный досуг и его секреты / Под ред. Кареловой И.М. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 288 с.

Список литературы для обучающихся

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология / Э.С. Бауэр; Сост. и прим. Ю.П. Голикова; Вступ. ст. М.Э. Бауэр. — СПб.: Росток, 2017. — 352 с.;
2. Дейша-Сионицкая М.А. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований: Учебное пособие / М.А. Дейша- Сионицкая. — СПб.: Лань, 2016. — 588 с.;
3. Виноградова Г.Н, Захаров В.В. «Основы микроскопии» -2020.;
4. Враг под микроскопом. - М.: Издательство детской литературы ЦК ВЛКСМ, 2014. - 188 с.

Описание занятий.

Занятие № 1.

1. Введение в квантум.

1.1. Вводно-организационный (20 мин). Наставник отмечает присутствие обучающихся и представляется сам. Знакомится с ребятами в игровой форме, предлагая игра на знакомство «спички»: дети делятся на команды, на команду выдаются спички по 10 на человека и поясняет, что спички ломать нельзя и не должно остаться лишних, из них надо сложить кроссвордом свои имена, одна буква может использоваться в нескольких именах.

Знакомство с ТБ и правилами поведения в Квантуме. Обучающиеся слушают правила техники безопасности не только в лаборатории Биоквантума, но и в самом Кванториуме.

1.2. Экскурсия по квантуму. Введение в квантум (20 мин). Наставник показывает оборудование и рассказывает его возможности. С помощью оборудования проводятся постановки различных экспериментов, наставник рассказывает с каким оборудованием будут работать обучающиеся в течении двух занятий. «Биоквантум – это современная лаборатория с самым распространенным оборудованием. Наш квантум предполагает синергию таких отраслей как: химия, биология и экология. Данные направления развиваются с огромной скоростью, и из них вытекает такая масштабная отрасль, как медицина..»

1.3. Целеполагание, планирование деятельности (5 мин). Наставник рассказывает план действий на занятия в квантуме: «на занятиях мы с вами познакомимся с особенностями биоквантума, мы узнаем, как правильно ставят эксперименты, и как совершить свои первые научные открытия. Мы погрузимся не только в биологию, но и в одну из смежных наук, не менее важных – химию».

2. Перерыв (5 мин).

3. Возможности биоквантума.

3.1. Жизнь замечательных людей (25 мин). Рассказ, сопровождающийся презентацией: «Легенда о Сергее Петровиче Боткине», после которого проводится фронтальный опрос. Наставник: «В первую очередь, свой рассказ я начну с Сергея Петровича Боткина. Это российский медик, который приобрел мировую известность, будучи гениальнейшим диагностом. Возможно, при слове диагност, вы вспоминаете Грегора Хауса из сериала, но то, что я вам расскажу, не идет ни в какое сравнение. Сергей Петрович, за годы своей работы, ошибся с диагнозом только один раз. В детстве, он не читал и не писал практически до 5 лет. Многие думали, что он просто слишком ленив и глуп, но оказалось, что дело в том, что у будущего гения, был сильнейший астигматизм. Именно из-за него, забегаая на перед, он не сможет стать хирургом. Боткин, желавший несмотря ни на что учиться в Московском университете, летом 1850 года сдал экзамены и поступил на медицинский факультет Московского университета.

Окончив его, Боткин прошел Крымскую войну, где помогал раненым солдатам и продолжил свою клиническую деятельность. За всю свою жизнь, он ставит только один неверный диагноз, который влечет за собой смерть пациента – смерть его самого.

Работая выбиваясь из сил, он не замечает у себя зачаток проблем с сердцем, и думает, что у него болит кишечник. Из-за чего он и умирает. Вся наука скорбела о потере такого великого медика, это была потеря не только для России, но и для всего мира...»

3.2. Возможности биоквантума на примере (15 мин). Небольшой рассказ о учениках проектного модуля и их проектах, пояснение о важности проектов данного квантума для развития региона. Рассказ о становлении проекта «Биополия» и «Сонный водитель». От простого желания, до нахождения партнеров проекта.

4. Перерыв (5 мин).

5. Атлас профессий.

5.1. Профессии будущего (40 мин). Презентация о профессиях будущего из атласа профессий, связанных с биологией и химией: «В списке профессий будущего, не удивляйтесь встретив такие профессии как: сити-фермер, урбан-эколог, биотехнолог или эковожатый. Наша планета находится под постоянным, пагубным воздействием из-за деятельности человека, из-за чего страдает не только природа, но и возрастает количество заболеваний людей и животных. В наших силах сделать так, чтобы эти воздействия сократить. В лаборатории биоквантума вы сможете познакомиться с элементами био-анализа, химического анализа, узнаете о влиянии различных факторов как на планету в целом, так и на организм человека в частности»

Рассказ сопровождается презентацией с пояснениями по профессиям + основные эколого-биологические проблемы.

Наставник предлагает обучающимся распределить био-профессии в группе, представив, что они – специалисты в этом, и создать план 1 глобального проекта, который сможет объединить и задействовать все эти профессии. Обучающиеся берут необходимые им компоненты (картон, цветная бумага, краски, фломастеры и т.п), и совместно создают план и макет, согласно выбранной теме. После создания, представитель каждой профессии рассказывает о своем вкладе в «проект».

6. Завершение занятия.

4.1. Рефлексия (5 мин). Наставник предлагает ребятам провести рефлекссию «дерево ладошек». Наставник достает заранее вырезанные ладошки из цветной бумаги, ребятам предлагается написать на них свои эмоции и впечатления, которые ребенок получил за прошедшее занятие. На ватмане нарисован силуэт дерева, и ладошки надо приклеить на его крону как листочки. Слова наставника: «Сейчас я предлагаю вам вспомнить самый яркий момент, который был для вас на занятии и написать свои эмоции на ладошке. Мы с вами начнем делать дерево наших эмоций, поэтому, как будете готовы, приклейте свою ладошку на ватман, по итогу наших занятий в этом квантуме, мы увидим, каким красивым стало наше дерево!»

Занятие № 2.

1. Вводно - организационная часть.

1.1. Организационный блок (7 мин). Наставник отмечает присутствие обучающихся. Напоминает обучающимся правила ТБ.

1.2. Вспомним (15 мин). Наставник проводит фронтальный опрос по прошлому занятию, задает вопрос в аудиторию, обучающиеся отвечают на него, в процессе ответов на вопросы составляется полноценная картина прошлого занятия.

1.3. Целеполагание, планирование деятельности (3 мин). Наставник рассказывает план действий на занятие («сегодня мы будем работать с микроскопом и

узнаем о одних из самых ярких экспериментов в неорганической химии») и отвечает на возможные вопросы.

1.4. Жизнь замечательных людей (20 мин). Наставник напоминает об уже известном обучающимся ученом, Боткин С.П. и продолжает рассказ о следующем учёном: «Заходя дальше, хочется рассказать и о другом ученом, думаю вы все хоть раз и слышали его фамилию – Менделеев. Дмитрий Иванович родился в далекой Российской губернии, близ города Тобольск. Если вы думаете, что он был химиком, то вы глубоко ошибаетесь. Ведь Дмитрий Иванович Менделеев — русский учёный энциклопедист: химик, физикохимик, физик, метролог, экономист, технолог, геолог, метеоролог, нефтяник, педагог, воздухоплаватель, приборостроитель. Согласитесь – масштабный список интересов был у этого ученого! Но, все мы знаем, что одна из важнейших его заслуг – периодическая система химических элементов, названная, впоследствии его именем – таблица им.Д.И. Менделеева. И до Дмитрия Ивановича, были попытки систематизировать химические элементы, но именно он догадался, что не все элементы еще открыты. Дмитрий Иванович пересчитал молярные массы известных элементов и нашел ошибки в изначальных расчетах, благодаря этому он смог построить первоначальный вид таблицы.

«Все говорят, что я просто увидел ее во сне. Но знайте! Эта таблица – ни что иное, как плод моего десятилетнего труда над ней!»- говорил ученый. И действительно, до сих пор бытует мнение, что таблица явилась Менделееву во сне, однако, Дмитрий Иванович – прямое доказательство тому, что кропотливая и долгая работа будет вознаграждена по заслугам. Не сразу мировое ученое сообщество приняло труды русского ученого, много шло гонений в его адрес, но с течением времени, открывали все новые элементы, которые заполняли именно те пропуски, что оставил для них ученый.

Та система элементов, что видим мы в каждом учебнике химии, претерпела значительное расширение, ведь было открыто более 50 элементов, с того времени. Но одно остается неизменным, каждый раз, ученые сходятся во мнении, что Дмитрий Иванович словно чувствовал, что именно так все и будет.

Упорство и труд этих людей – невозможно переоценить. Мы – современные ученые ссылаемся на их работы и по сей день. Именно такие люди как Боткин и Менделеев, вдохновляют меня работать дальше и передавать свои знания юным и пытливым умам!»

Рассказ сопровождается презентацией.

2. Перерыв (5 мин).

3. Практикум.

3.1. Практикум №1 «факультативы» (30 мин). Наставник с помощью жребия разделяет ребят на факультеты ботаники и зоологии. Каждому факультету выдается кейс с 10 микропрепаратами, каждый кейс нужно посмотреть и выяснить, какой препарат попал в кейс по ошибке и вернуть его другому факультету. «Сейчас, я продемонстрирую вам, как правильно настроить микроскоп (микроскопы заранее откалиброваны, ребята 100% получают результат минимально тратя время на настройку). У каждой команды будет по кейсу, в кейсе 10 микропрепаратов, но случилась неприятность, я надеюсь, что вы поможете мне ее решить! Препараты перемешались, и теперь в каждом кейсе есть препараты, не связанные с тематикой

факультета! Посмотрите все препараты и сфотографируйте все результаты на телефон, найдите лишний препарат и отдайте его другой команде. (найти легко, препараты сильно отличаются по внешнему виду).»

Обучающиеся работают с микроскопами выясняя, какой же микропрепарат не из их бокса.

3.2. Практикум №2 «Химия на кухне» (15 мин). Наставник демонстрирует возможные опыты, которые легко повторить из тех ингредиентов, что всегда под рукой. Обучающиеся не принимают участие в постановке экспериментов, но у них есть возможность задать вопросы и помочь в подготовке экспериментов и в проведении демонстрационных опытов.

4. Перерыв (5 мин).

5. Завершение занятия.

5.1. Как я вижу себя (30 мин). Наставник предлагает обучающимся составить рассказ о том, как они видят себя в будущем, взяв на себя профессию связанную с биологией (профессия определяется «распределяющей шляпой»). Обучающиеся вытягивают из «шляпы» профессию будущего, и придумывают, что они могут сделать, и как смогут изменить мир.

5.2. Рефлексия. (10 мин). Наставник предлагает обучающимся доделываем дерево эмоций, инициирует обсуждение что понравилось, что не очень понравилось.

5.3. Наставник раздает журнал «Азбука Кванториума» и канцелярские принадлежности для заполнения. Обучающиеся заполняют журнал, задают имеющиеся вопросы и обмениваются впечатлениями.

Программа направлена на ознакомление обучающихся с деятельностью квантума, основными терминами сферы энергетике.

Задачи модуля:

Обучающие:

- научить проводить эксперименты и интерпретировать результаты;
- ознакомить с важными личностями в области энергетики;
- ознакомить с профессиями будущего в области электроэнергетики.

Развивающие:

- создать оптимальные условия для развития и реализации потенциальных способностей;
- способствовать профессиональному самоопределению, развитию творческих способностей и поддержке обучающихся;
- создать оптимальные условия для развития и реализации потенциальных способностей;
- развить 4К-компетенции: критическое мышление, креативность, коммуникация и кооперация.

Воспитательные:

- формирование культурно-понятийного аппарата;
- способствовать развитию чувства коллективизма и взаимопомощи.

Ожидаемые результаты

Предметные:

- знание принципов работы солнечных электростанций;
- знание принципов работы ветреных электростанций;
- понимание истории развития электроэнергетики;
- понимание принципов проведения экспериментов с солнечными панелями.

Метапредметные:

- опыт распределения задач в командной работе;
- опыт работы с мультиметром.

Личностные:

- представление о профессиях будущего в области электроэнергетики.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем.	Деятельность наставника. Используемые методы и приемы.	Деятельность учащихся.	Время на этап, мин
Занятие № 1. Энерджи квантум и солнечная энергетика.				
1.	Знакомство и введение в тематику квантума.			
1.1.	Знакомство.	Знакомство с наставником. Наставник предлагает сидящим в круге участникам поменяться местами и сесть рядом тем, кто обладает каким-то общим признаком и называет этот признак.	Обучающиеся садятся в круг и меняются местами по заданному признаку.	15
1.2.	Энерджиквантум и профессии будущего.	Наставник делит учащихся 2 команды, каждой команде надо придумать сценку с одной из профессий будущего в сфере электроэнергетики.	Обучающиеся готовят и проигрывают сценку, рассказывают про профессию.	15
1.3.	Интересные личности.	Сторителлинг об интересных личностях и открытиях, изобретениях: Рассел Ол, Э. Бенедиктус, А. Попов, Н. Тесла, Л. Термен. Рассказ сопровождается презентацией.	Обучающиеся задают уточняющие вопросы, строят предположения.	10
1.4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	10
2.	Солнечная энергетика.			
2.1.	Кодекс кванторианца и ТБ.	Наставник напоминает о правилах поведения и технике безопасности на занятиях.	Обучающиеся могут задать вопросы.	10
2.2.	Введение в тему «Солнечная энергетика».	Наставник рассказывает о солнечной энергетике и перспективах использования в регионах, перечисляет виды солнечных панелей. Рассказ сопровождается видео.	Смотрят видео, о том, как устроена солнечная панель.	20
2.3.	Генерация идей.	Наставник просит придумать и зарисовать идею необычного применения солнечных панелей.	Команды зарисовывают и презентуют проекты другим командам, обсуждают, голосуют за лучшую идею.	15
2.4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
3.	Практикум.			
3.1.	Деление на команды.	Наставник прикрепляет на спину каждому цветной стикер.	Участники встают в круг и закрывают глаза. По команде открывают глаза и молча объединяются в группы по цвету стикера.	10

3.2.	Практическая часть.	Наставник выдает набор автомобильной платформы с солнечной панелью и суперконденсатором и объясняет как соединить платформу с панелью, проводит соревнование на скорость авто-моделей и делает фоторафии.	Ученики получают автомодель и солнечную панель, соединяют их и должны догадаться о роле суперконденсатора, участвуют в гонках по прямой на скорость.	30
3.3	Рефлексия.	Запись на интерактивной доске терминов / историй /фактов, заполнение wordscound.pythonanywhere.com .	Предлагают слова, из которых составляется «облако тегов». Делятся впечатлениями и могут задать вопросы.	5
Занятие № 2. Альтернативные источники энергии.				
1.	Квиз на повторение материала.			
1.1	Повторение.	Квиз в формате верю/не верю на тему занятия №1. Наставник задает вопросы и предлагает зоны в кабинете, куда должны перемещаться ученики в зависимости от их мнения.	Ученики перемещаются по кабинету в зависимости от их мнения.	5
2.	Альтернативные источники энергии			
2.1.	Игра «Колонизаторы марса».	Учащимся предлагается представить себя в роли инженера, который готовит миссию по колонизации Марса и сделать свою систему энергообеспечения для своего блока.	Команды из подручных материалов делают прототипы систем энергообеспечения и представляют их.	25
2.2.	Введение в тему «Альтернативные источники энергии».	Обзорный рассказ о том какие источники альтернативной энергии существуют.	Команды предполагают какие из перечисленных альтернативных источников можно применить в условиях Марса.	15
2.3.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	10
3.	Практикум			
3.1.	Практическая часть.	Эксперимент на получение электричества: наставник выдает картошку или лимон и светодиоды. Во время эксперимента делает фото.	Ученики выполняют лабораторную на подключение светодиода к картофелю (лимону). Чья лампочка загорелась ярче – выигрывает и участники команды получают призы.	30
3.2.	Рефлексия в формате «Три М».	Учащимся предлагается назвать три момента, которые у них получились хорошо в процессе занятия, и предложить одно действие, которое улучшит их работу в дальнейшем.	Учащиеся называют три момента, и предлагают одно действие, которое улучшит их работу в дальнейшем.	10

3.3.	Перерыв.	Отдых.	Отдых	5
4.	Завершение занятия.			
4.1.	Творческая работа с журналами.	Наставник выдает командам журналы «Азбука Кванториума» и помогает в заполнении.	Работа над содержательной частью журнала и оформлением журнала.	15
4.2.	Мини-презентации команд.	Каждой команде дается по 3 минуты на представление своего журнала.	Презентация журнала.	15
4.3.	Рефлексия.	В центре листа размещают слово «Энерджиквантум», пишут первые 5 ассоциаций, затем подбирают ассоциации к первому ряду и т.д. Т.о. появляется карта ассоциативных связей с квантумом, так закрепляют, вспоминают материал.	Обучающиеся работают в командах, помогают друг другу, работает ассоциативное мышление, активизируется память.	10

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Дополнительный источник света.	шт.	3
2.	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой «Electric Mobility Experiment Set».	шт.	4
3.	Мультиметр.	шт.	2
4.	Стиkerы канцелярские.	шт.	1
5.	Ноутбук.	шт.	15

Список использованной литературы

Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка;
2. Конституция Российской Федерации;
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
4. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 (ред. от 21.02.2022) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
5. Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», отвечает требованиям Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Список литературы для педагогов:

1. Атлас новых профессий 3.0. / Под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Альпина ПРО, 2021. — 472 с.
2. Ларькин, А. В. Энерджиквантум тулжит / А. В. Ларькин. - 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Фонд новых форм развития образования, 2019. —116 с.
3. Форотов В. Е. Возобновляемая энергетика в современном мире / В.Е. Форотов, О.С. Попель. — Москва: МЭИ, 2015. - 450 с. Форотов В. Е. Возобновляемая энергетика в современном мире / В.Е. Форотов, О.С. Попель. — Москва: МЭИ, 2015. - 450 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Описание занятий.

Занятие № 1.

1. Знакомство и введение в тематику квантума.

1.1. Знакомство (15 минут). Знакомство с наставником и наставник предлагает игру «Пересаживаемся». Обучающиеся рассаживаются в круг и наставник задает критерий, по которому участникам надо поменяться местами (пересестъ) всем тем, кто обладает каким-то общим признаком и назвать этот признак. «Пусть поменяются местами те, у кого голубые глаза».

1.2. Энерджиквантум и профессии будущего (15 минут). Наставник делит учащихся 2 команды, каждой команде надо придумать сценку с одной из профессий будущего в сфере электроэнергетики. Обучающиеся готовят и проигрывают сценку, рассказывают про профессию.

1.3. Интересные личности (15 минут). Сторителлинг об интересных личностях и открытиях, изобретениях сопровождается презентацией.

Рассел Ол – сделал открытие по ошибке. В 1940 году сотрудник лаборатории Белла, проводил опыты с образцами на кремниевой основе и имеющих различные химические составы. Один образец при охлаждении дал трещину. Его распилили и проводили опыты по уже нерегламентированной программе. И вот здесь Рассел Ол неожиданно обнаружил, что если образец осветить, то электроизмерительные приборы, подключенные в цепь, показывают изменения тока и напряжения. Дальнейшие работы с кремнием уже носили целенаправленный характер.

Эдуард Бенедиктус – случайно изобрел небьющееся стекло. Однажды Эдуард Бенедиктус проводил любопытную серию опытов с нитроцеллюлозой и случайно уронил одну из колб на пол. Невероятно, но колба не разбилась, как это обычно бывало ранее! Стекло лишь покрылось сетью трещинок, но в общем осталось целым. Иной учёный и не обратил бы на это внимания, списав всё на счастливое стечение обстоятельств, однако Бенедиктус решил выяснить, что оказалось причиной такой внезапной стойкости стекла. Он выяснил, что нитроцеллюлоза образовала на поверхности пробирки слой прочной пленки, которая скрепила стекло и предотвратила образование осколков.

А. Попов - российский учёный, знаменит тем, что изобрел радио. Интересный факт: в мультсериале «Смешарики» есть серия про радио и Попова. Споры о том, кто является «отцом радио», идут уже больше века. Единого мнения нет до сих пор. В

числе претендентов на это почетное звание – Никола Тесла, Генрих Герц, Александр Попов и Гульельмо Маркони.

В 1995 году ЮНЕСКО провело торжественное заседание, посвящённое столетию изобретения радио. Совет директоров Института инженеров электротехники и электроники (IEEE) отметил демонстрацию Попова как веху в электротехнике и радиоэлектронике.

Статья в разделе «История» на официальном сайте IEEE утверждает, что А. С. Попов действительно был первым, но был вынужден подписать соглашение о неразглашении, связанное с преподаванием в Морской инженерной школе.

Н. Тесла — сербско-американский инженер и учёный-физик, изобретатель в области электротехники и радиотехники. Славится своими экспериментами с катушками Тесла.

Л. Термен – физик-изобретатель, музыкант, бизнесмен, а также человек, который заслуженно считается отцом электронной музыки. Терменвокс одно из самых известных его изобретений.

1.4. Перерыв (5 мин).

2. Солнечная энергетика

2.1. Кодекс кванторианца и техника безопасности (10 минут). Акцентировать внимание на потенциально опасном оборудовании.

2.2. Введение в тему «Солнечная энергетика» (20 минут). Наставник рассказывает о солнечной энергетике и перспективах её использования в различных регионах. Рассказ сопровождается видео.

«Солнечная энергетика. Россия стремится к тому, чтобы заменить уголь и газ энергией солнца и ветра. Климатически нейтральная экономика – популярное и развивающееся направление. Солнечная панель – объединение фотоэлектрических преобразователей — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. (Наставник включает видео, как устроена солнечная панель <https://www.youtube.com/watch?v=6gicYful4>). Наставник перечисляет виды солнечных панелей.

Использование солнечной панели в жизни человека. Первая в России дизельно-солнечная электростанция запущена в заповедном селе Яйлю в марте 2013 года. Газпром Нефть использует солнечные электростанции на Омском нефтеперерабатывающем заводе. Компания Loreal – собственная солнечная электростанция обеспечивает энергией цех в Ворсино (Калужская область). ТРК Мега – в Ростовской области полностью обеспечивается энергией с собственных солнечных и ветро- генераторов.»

2.3. Генерация идей (15 мин). Наставник просит команды придумать и зарисовать идею необычного применения солнечных панелей. Участники в командах зарисовывают и представляют свои проекты.

2.4. Перерыв (5 мин).

3. Практикум.

3.1. Деление на команды (10 мин). Участники встают в круг и закрывают глаза. Наставник прикрепляет на спину каждому цветной стикер. По команде все участники открывают глаза, после чего они должны молча объединиться в группы по цвету стикера.

3.2. Практическая часть (30 мин). Наставник выдает набор автомобильной платформы с солнечной панелью и суперконденсатором и объясняет как соединить платформу с панелью. Для имитации солнечного света подключается лампа. Ученики соединяют их и должны догадаться о роле суперконденсатора. На заранее напечатанной/нарисованной трассе автомодели соревнуются на скорость по прямой. Во время прохождения трассы наставник делает фотографии.

3.3. Рефлексия (5 мин). Запись на интерактивной доске терминов/историй/фактов, которые запомнились ученикам. Какие термины были раньше неизвестны? Что показалось самым интересным на занятии? Заполняем облако слов на сайте wordsccloud.pythonanywhere.com. Туда вписываются фразы, которые озвучили дети, в итоге всем демонстрируется полученное облако (можно сохранить скрин этого облака, чтобы использовать во время заполнения тетради).

Занятие № 2.

1. Квиз на повторение материала.

1.1. Повторение (5 мин). Квиз в формате верю/не верю на тему Занятия 1. Наставник задает вопросы и предлагает зоны в кабинете, куда должны перемещаться ученики в зависимости от их мнения. Например, «Верю» размещаемся у доски, «Не верю» встаем у окна.

2. Альтернативные источники энергии.

2.1. Игра «Колонизаторы марса» (25 мин). Учащимся предлагается представить себя в роли инженера, который готовит миссию по колонизации Марса. Каждая команда будет придумывать свою систему энергообеспечения для своего блока. Команды из подручных материалов (бумага, клей, ножницы, степлер, фломастеры) делают прототипы систем энергообеспечения и представляют их.

2.2. Введение в тему: «Альтернативные источники энергии» (15 мин). Наставник коротко рассказывает о том какие источники альтернативной энергии существуют и предлагает пофантазировать какие можно применить при колонизации Марса. Наставник вместе с обучающимися продумывает где необходима система жизнеобеспечения. Каждая команда продумывает свою систему для разного назначения: жилой блок, для перемещения и питания марсохода и тд. Учащиеся предполагают какие из перечисленных источников энергии можно было бы применить на Марсе применительно к их назначению, реализуют систему из подручных материалов и презентуют ее перед другими командами.

2.3. Перерыв (10 мин).

3. Практикум.

3.1. Практическая часть (30 минут). Наставник предлагает провести эксперимент на получение электричества. «Почувствуйте себя учеными и попробуйте сами добыть электричество из картофеля (лимона).» Ученики выполняют лабораторную на подключение лампочки к картофелю (лимону) в командах, чья лампочка загорелась ярче – выигрывает и участники команды получают приз. Во время эксперимента педагог делает фото.

3.2. Рефлексия (10 мин). Проводится в формате «Три М». Учащимся предлагается назвать три момента, которые у них получились хорошо в процессе занятия, и предложить одно действие, которое улучшит их работу в дальнейшем.

4. Завершение занятия.

4.1. Творческая работа с журналами (15 мин). В процесс работы с журналами входит:

- раздача подготовленных журналов и ресурсов для их заполнения;
- работа над содержательной частью журнала;
- работа над оформлением журнала.

4.2. Мини – презентации команд (15 минут). Каждой команде дается по 3 минуты на представление своего журнала. Презентация может быть как в официальном стиле, так и в творческом (сценка, стихи и т.д.).

4.3. Рефлексия (15 минут). В центре листа размещают слово «Энерджиквантум», пишут первые 5 ассоциаций, затем подбирают ассоциации к первому ряду и т.д. Таким образом появляется карта ассоциативных связей с квантумом, так закрепляют, вспоминают материал. Обучающиеся работают в командах, помогают друг другу, работает ассоциативное мышление, активизируется память.

Программа направлена на ознакомление обучающихся с основами аэроквантума.

Задачи модуля:

Обучающие:

- научить технике безопасности в квантуме и в кванториуме в целом;
- ознакомить с кодексом кванторианца;
- научить планировать;
- ознакомить с историей направления;
- рассказать и показать, как и благодаря чему летают беспилотники;
- научить управлять дроном в симуляторе.

Развивающие:

- создать оптимальные условия для развития и реализации потенциальных способностей;
- формировать умения адекватного применения новых информационных технологий.

Воспитательные:

- создать условия для воспитания аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- сформировать проектное мировоззрение и творческое мышление;
- воспитать собственную позицию обучающегося по отношению к деятельности;
- способствовать развитию чувства коллективизма и взаимопомощи.

Ожидаемые результаты

Предметные:

- знание основ использования аппаратуры управления дроном;
- понимание направления деятельности квантума;
- понимание актуальности и востребованности направления.

Метапредметные:

- понимание принципов командной работы.

Личностные:

- понимание важности бережного отношения при использовании аппаратуры.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем.	Деятельность наставника. Используемые методы и приемы.	Деятельность учащихся.	Время на этап, мин.
Занятие № 1. Беспилотный воздушный транспорт.				
1.	Вводно-организационная часть.			
1.1.	Знакомство.	Наставник в игровой форме знакомится с обучающимися. Имя наставника будет зашифровано в ребусе. Далее наставник отмечает присутствующих, продолжая знакомство.	Обучающиеся решают ребус в командах на скорость.	10
1.2.	Только полеты?	Наставник предлагает обучающимся высказать предположение чем именно, по их мнению, занимаются в данном квантуме, дает дополнение информации и пояснение деятельности в каждом модуле обучения. Демонстрация работ учеников квантума.	Обучающиеся высказывают предположения, включая фантазию и обсуждая предположения. Смотрят работы учеников.	10
1.3.	Введение в квантум.	Наставник проводит экскурсию по квантуму, задавая вопросы о технике безопасности и возможных рисках. Знакомство с зонами квантума и оборудованием.	Учащиеся самостоятельно воспроизводят правила поведения и технику безопасности в квантуме. Задают вопросы.	10
1.4.	Правила полёта дрона на улице.	Наставник предлагает командам подумать какие правила нужны для того чтобы можно было запустить дрона на улице в... (дождь, ветер, солнечный день, птицы, самолёты), раздает командам разные условия.	Команды на ватмане рисуют и отображают правила для полета на дроне.	15
2.	Перерыв.	отдых.	отдых.	5
3.	Не детские истории			
3.1.	Выступление с правилами полета дрона.	Наставник задает наводящие вопросы, если команда не учла какие-то условия.	Команды выходят презентуют придуманные правила, показывают друг другу и объясняют почему они так считают, задают вопросы, обсуждают.	15
3.2.	Известные личности.	Наставник приглашает учеников занять места за столом, перед экраном, рассказывает о возникновении и пользе беспилотников, задает вопросы ребятам о том, где они наблюдали дроны. Далее идет рассказ о изобретателях и известных личностях, сопровождая демонстрацией отрывков из кино, кадрами и видами, снятыми на дрон, Лахта-центр вблизи. Завершается демонстрация работой пилотов современности.	Обучающиеся запоминают информацию, вникают в то, что видно пилоту при управлении дроном. Смотрят, какие трюки можно исполнить при достаточном навыке пилотирования.	20

3.3.	Словарь Аэро.	Наставник рассказывает и показывает, какая аппаратура необходима для таких полётов, которые ранее наблюдали учащиеся. Демонстрируя, обращает внимание на точное название предметов.	Обучающиеся наблюдают, смотрят, трогают и изучают технику для полетов. Фиксируют названия.	10
4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
5.	Почувствуй себя пилотом.			
5.1.	Полёт в симуляторе.	Наставник рассказывает, как пользоваться системой управления, а также говорит о нескольких режимах полёта. Обучающиеся должны не просто полетать в симуляторе, а сравнить режимы между собой.	Пролетают трассу с препятствиями в разных режимах, сравнивая их между собой. Максимально приближенно к реальному управлению учатся управлять дроном.	40
6.	Завершение занятия.			
6.1.	Рефлексия.	Наставник спрашивает, что узнали дети за первое занятие и что им понравилось/не понравилось.	Обучающиеся делятся впечатлениями от первого занятия в квантуме.	5

Занятие №2. Полет и программирование.

1.	Вводно - организационная часть.			
1.1.	Вводная часть занятия.	Наставник приветствует учеников, отмечает присутствующих. Напоминание о ТБ.	Обучающиеся рассаживаются по местам.	2
1.2.	Повторение пройденного материала.	Наставник выдает по набору пазлов на каждую команду. По завершении каждая команда должна получить изображение предмета из словаря Аэро. Тем самым происходит повторение изученного материала.	Каждая команда рассказывает остальным о том, что на картинке, рассказывает про особенности данного предмета.	13
2.	Практика.			
2.1.	Дрон в сетке.	Наставник показывает ученикам набор дрона со шлемом и дает детям попробовать посмотреть через камеру дрона на себя. Наставник летает в сетке.	Обучающиеся анализируют работу реального дрона, наблюдают за полетом от первого лица.	30
3.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
4.	Работа с оборудованием			
4.1.	Программирование.	Наставник рассказывает о такой детали дрона, как полётный контроллер. Детям рассказывается про часто используемые, базовые структуры. Предлагается работа в Scratch.	Обучающиеся усваивают информацию и самостоятельно создают код игры с дроном.	45
5.	Перерыв	Отдых.	Отдых.	5

6.	Завершение занятия.			
6.1.	Заполнение журналов.	Наставник вновь напоминает ребятам о выученных терминах, кратко повторяет с учениками информацию о деятельности квантума, подводит итоги обучения в квантуме и выдает командам их журналы, ждёт их заполнения, собирает их обратно.	Обучающиеся повторяют выученные слова в квантуме, заполняют журналы.	10
6.2.	Игра «дрон или птица».	Наставник показывает разные картинки, на которых нужно угадать кто летает в небе, дрон, птица или самолет. Кто больше всего угадает картинок, получает значёк «Зоркий глаз».	Обучающиеся предполагают что на картинке.	25
6.3.	Рефлексия.	Наставник интересуется, какие моменты в обучении понравились больше всего, а какие не понравились, что бы хотели еще сделать. Наставник говорит напутственные слова, приглашает вернуться в квантум на полный курс обучения.	Обучающиеся делятся впечатлениями, задают вопросы.	5

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
6.	Комплект приемник-передатчик (пульт радиоуправления), совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера, с симулятором).	шт.	8
7.	Зарядное устройство.	шт.	8
8.	Квадрокоптер для видеосъемки, профессиональный. DJI MAVIC 2 PRO.	шт.	1
9.	Набор аксессуаров для квадрокоптера для видеосъемки.	шт.	1
10.	Стенд для испытаний АКБ.	шт.	1
6.	Набор ручного инструмента.	шт.	8
7.	Ноутбук с компьютерной мышью.	шт.	15
8.	Комплект мебели.	шт.	15
9.	Система хранения.	шт.	3
10.	Стол паяльный.	шт.	1
11.	Зона для выполнения полётов.	шт.	1
12.	Карта Агисо-маркеров.	шт.	1

Список использованной литературы

Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка;
2. Конституция Российской Федерации;
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
4. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 (ред. от 21.02.2022) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
5. Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности

по дополнительным общеобразовательным программам», отвечает требованиям Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»,

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Список литературы для педагогов

1. Астахова, Н. Л. «Дроны и их пилотирование. С чего начать» / Н. Л. Астахова, В. А. Лукашов. —СПб.: БХВ-Петербург, 2021 — 224 с.: ил.

2. Василин, Н. Я. «Беспилотные летательные аппараты». М.: Попурри, 2012. - 272 с.

3. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. «Беспилотники для любознательных». - СПб.: Наука и Техника, 2018 - 256 с., илл.

4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. «Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости».

5. Лямин А.Н., Самарцева А.П. – М.: «Беспилотные мультироторные системы», 2014. – 35 с.

Список литературы для обучающихся

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8

2. «Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник». МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8

3. Прошин, В. М. «Сборник задач по электротехнике. Учебное пособие» / В.М. Прошин, Г.В. Ярочкина. - М.: Academia, 2015. - 128 с.

4. Авиамоделизм - мир увлечений. <http://padabum.com/?id=268>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1.

Описание занятий

Занятие № 1.

1. Вводно-организационная часть.

1.1. Знакомство (10 мин). Наставник в игровой форме знакомится с обучающимися. Имя наставника будет зашифровано в ребусе. Обучающиеся решают ребус в командах на скорость. Далее наставник отмечает присутствующих, тем самым продолжая знакомство.

1.2. Только полеты? (10 мин). Наставник предлагает обучающимся высказать предположение о том, чем именно, по их мнению, занимаются в данном квантуме. Далее наставник рассказывает, чем на самом деле занимаются дети на каждом из модулей. Важно задать вопросы о том, где используются беспилотники в жизни на сегодняшний день. Если обучающиеся затрудняются ответить, то наставник рассказывает сам. Демонстрация работ учеников квантума.

1.3. Введение в квантум (10 мин). Проведение экскурсии с осмотром квантума, и ознакомление с техникой безопасности, используя наводящие вопросы, чтобы обучающиеся самостоятельно рассказывали о том, что может быть опасно.

1.4. Правила полёта дрона на улице (15 мин). Наставник задает «задачу» ученикам. Они самостоятельно должны подумать, когда можно запускать дрон, а когда нет. Исходя из условий задачи для каждой команды, формируется то или иное правило запуска. Наставник выдает ватманы для оформления правил командой.

2. Перерыв (5 мин).

3. Не детские истории.

3.1. Выступление с правилами полета дрона (15 мин). Команды выходят и, согласно условиям предыдущего задания, показывают друг другу и объясняют правила, почему они так считают, обучающиеся других команд задают вопросы. Наставник задает наводящие вопросы, если команда не учла какие-то условия.

3.2. Известные личности (20 мин). рассказывает о возникновении и пользе беспилотников, задает вопросы ребятам о том, где они наблюдали дроны. Далее идет рассказ о изобретателях и известных личностях, сопровождая демонстрацией отрывков из кино, кадрами и видами, снятыми на дрон, Лахта-центр вблизи. Завершается демонстрация знакомством обучающихся с пилотами современности и их работами, при просмотре которых просит обучающихся обратить внимание на то, что видно пилоту при управлении дроном.
(<https://www.youtube.com/c/JohnnyFPV/videos>,
<https://www.youtube.com/watch?v=MubM3b9PUR4>).

3.3. Словарь Аэро (10 мин). Наставник должен показать и рассказать про основное оборудование для полётов на дроне, рассказать, как что называется (пульта управления, FPV очки, квадрокоптер, лопасти).

4. Перерыв (5 мин).

5. Почувствуй себя пилотом.

5.1. Полёт в симуляторе (40 мин). Наставник рассказывает, как пользоваться системой управления, а так же говорит о нескольких режимах полёта, предлагает ощутить все нюансы управления дроном на себе. Обучающиеся должны не просто полетать в симуляторе, а сравнить режимы.

6. Завершение занятия.

6.1. Рефлексия (5 мин). Обучающиеся делятся впечатлениями.

Занятие № 2.

1. Вводно - организационная часть.

1.1. Вводная часть занятия (2 мин). Наставник приветствует учеников и отмечает присутствующих на занятии. Напоминает о технике безопасности.

1.2. Повторение пройденного материала (13 мин). Наставник дает детям пазлы, которые им необходимо собрать. После сборки пазлов, на картинках получаются фотографии тех предметов, которые учили ранее. Дети должны их назвать и рассказать про особенности данного предмета.

2. Практика.

2.1. Дрон в сетке (30 мин). Наставник дает обучающимся попробовать надеть FPV очки и понаблюдать за полётом от первого лица, посмотреть на себя со стороны с помощью камеры дрона.

3. Перерыв (5 мин).

4. Работа с оборудованием.

4.1. Программирование (45 мин). Наставник рассказывает о «мозгах» дрона и о программировании полётного контроллера. Поясняется, что запрограммировать контроллер слишком долго, а вот познакомиться с блочным программированием можно в короткие сроки. Детям рассказывается про часто используемые, базовые структуры и предлагается «спрограммировать» свою игру про дрон, используется Scratch.

5. Перерыв (5 мин).

6. Завершение занятия.

6.1. Заполнение журналов (10 мин). Наставник выдаёт обучающимся журналы, ждет их заполнения и собирает их обратно.

6.2. Игра «дрон или птица» (25 мин). Наставник показывает разные часть картинки, на которых нужно угадать кто летает в небе, дрон, птица или самолет. После предположений обучающихся, наставник может показать полную картинку. Кто больше всего угадает картинок, получает значёк «Зоркий глаз».

6.3. Рефлексия (5 мин). Дети делятся впечатлениями и самыми яркими моментами обучения в квантуме. Происходит подведение итогов. Наставник прощается и говорит напутственные слова, приглашая вернуться на полный курс обучения.

Содержание модуля «АВТОКВАНТУМ»

Программа направлена на ознакомление обучающихся с деятельностью квантума, основными терминами сферы автотранспортных и логистических систем.

Задачи модуля:

Обучающие:

- научить конструировать автомодели;
- ознакомить с историей развития автомобильной отрасли;
- ознакомить с профессиями будущего в автоотросли;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- создать оптимальные условия для развития и реализации потенциальных способностей;
- способствовать профессиональному самоопределению, развитию творческих способностей и поддержке обучающихся;
- способствовать формированию интереса к самостоятельному решению задач с использованием технических знаний;
- развить 4К-компетенции.

Воспитательные:

- формирование культурно-понятийного аппарата;
- формирование мотивации учащихся к самообразованию;
- развитие личностных и межличностных навыков.
- способствовать развитию чувства коллективизма и взаимопомощи.

Ожидаемые результаты

Предметные:

- знание основ автомоделирования;
- знание основных аспектов истории развития автомобильной отрасли;
- понимание направлений и основного перечня профессий будущего автоотросли;
- понимание задач проектирования, конструирования, тестирования автомодели;
- понимание принципа выбора оптимального набора сенсоров для решения задачи в конкретной проблемной области.

Метапредметные:

- работать с испытательным и измерительным оборудованием;
- основы проектной деятельности.

Личностные:

- навык командной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем.	Деятельность наставника. Используемые методы и приемы.	Деятельность учащихся.	Время на этап, мин
Занятие № 1. Наземный беспилотный транспорт и автоквантум.				
1.	Вводно-организационный.			
1.1.	Знакомство.	Наставник отмечает присутствие обучающихся. Знакомится с ребятами и представляется сам.	Обучающиеся проходят и садятся после отметки присутствующих. Представляются наставнику и называют несколько интересных фактов о себе.	2
1.2.	Задание на фантазию.	Командам дается по 5 минут на то, чтобы написать по 10 ассоциаций и представлений о квантуме, опираясь только на его название.	Команды за 5 минут пишут по 10 ассоциаций и представлений о квантуме, опираясь только на его название, не зная подробностей о деятельности, по завершении озвучивают появившиеся варианты.	10
1.3.	Целеполагание, планирование совместной деятельности.	Наставник рассказывает план действий на ближайшие 2 занятия в квантуме.	Обучающиеся слушают, планируют, что будут делать, задают вопросы.	3
2.	Введение в квантум.			
2.1.	Мини-тренинг на знакомство с квантумом и сообразительность.	Наставник клеит стикеры с названиями на предметы, находящиеся в квантуме, в неправильном порядке. По завершении наставник озвучивает правильный порядок наименований и дает краткое описание предметов и рассказывает о ТБ в Квантуме.	Обучающиеся хаотично ходят по квантуму в командах с предыдущих квантумов. Участники должны сопоставить правильно предмет с названием и переклеить стикер.	5
2.2.	Деятельность Квантума и понятие «проект», примеры проектов углубленного и проектного модуля.	Педагогический стендап от наставника «Я в кванториум пришел – пусть меня научат!» - рассказ – мини автобиография, на личном примере показывает полезность работы и обучения в Кванториуме, делает презентацию проектов обучающихся углубленного и проектного модулей. Рассказ наставника о важности проектов данного квантума для развития региона и краткое описание деятельности квантума, возможных профессиях. Вся информация сопровождается презентацией с расшифровкой профессий и их преимуществ.	Обучающиеся слушают и составляют по одному уточняющему вопросу наставнику.	10

2.3.	Жизнь замечательных людей или сторителлинг «Форд против Феррари».	Наставник рассказывает об инженерах – конструкторах, истории развития автоотрасли и российских инженерах, о Карле Бенц, Е. Яковлеве и П. Фрезе, российских победителях гонок «Париж-Дакар». Рассказ сопровождается видео и слайдами, фото личности, о которой рассказывает и изображений изобретений, достижений. В завершении информационного блока интерактивное упражнение «Задай 3 вопроса».	Обучающиеся слушают, смотрят презентацию и командами составляют по 3 вопроса. Обмениваются вопросами по командам и готовят на них ответы.	15
3.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
4.	Не детские истории.			
4.1.	Простые механизмы в повседневной жизни.	Наставник дает общие сведения об основных простейших механизмах и их применении в нашей жизни. Вся информация сопровождается презентацией с расшифровкой механизмов и их преимуществ, а также собранными модельками из Лего для понимания принципов работы механизмов.	Обучающиеся слушают информацию, смотрят на принципы работы механизмов и изучают механику их работы на модельках Лего.	15
4.2.	Игровое моделирование Проф. игра «Профессии будущего».	Задание: придумать мегаполис, в котором все жители работают в авто отрасли и перечислить чем бы они занимались и как назывались бы их должности, на основании их фантазии и знаний об отрасли. В конце игры команды презентуют свои «полисы», рассказывают о профессиях, навыках и компетенциях, которыми должны обладать жители – сотрудники.	Обучающиеся работают в командах, на карточках записывают/зарисовывают идеи, обсуждают, что изменится в автоотрасли и какими навыками и знаниями они должны будут обладать, чтобы жить в таком мегаполисе, презентуют свои идеи.	20
4.3.	Рассказ о терминах и теоретическая часть.	Наставник предлагает на следующем занятии заняться запуском автомодели, но для этого необходимо изучить некоторые понятия. Наставник перечисляет термины с пояснениями, сопровождая все фото или видео.	Обучающиеся записывают термины.	10
5.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
6.	Механика и Лего			

6.1.	Сборка подъемного крана.	Наставник отвечает на вопросы, подсказывает обучающимся, контролирует сборку. При необходимости дополняем сборку соревнованием кто быстрее соберет и кто быстрее разберет и упакует набор.	Обучающиеся по командам работают с инструкциями по сборке и наборами Лего.	30
7.	Завершение занятия.			
7.1.	Рефлексия.	Подведение итогов пройденного материала. Отдает обучающимся заранее нарисованный автомобиль, разделенный на 3 части. Отвечает на вопросы.	Участники пишут на стикерах впечатления о занятии и прикрепляют их на заранее нарисованный автомобиль, разделенный на 3 части. Задают имеющиеся вопросы.	15
Занятие №2. Автомодель и гонки.				
1.	Вводно-организационный			
1.1.	Планирование совместной деятельности.	Наставник отмечает присутствие обучающихся, напоминает о планах на занятие.	Обучающиеся проходят и садятся за свободные места, отмечают.	5
1.2.	Повторение пройденного материала на примере игры в «Крокодила».	Наставник раздает по командам карточки с терминами (пройденными на прошлом занятии + с предыдущих квантов) и определениями к ним в хаотичном порядке, просит сопоставить их и отделить термины, связанные с автоквантом. Проводится игра в «Крокодила».	Обучающиеся думают, сопоставляют название с определением, находят нужные карточки. По одному участнику из команды пытаются объяснить термин своими словами. Участники другой команды пытаются отгадать термин.	25
1.3	Из чего состоит автомобиль?	Наставник раздает необходимые составляющие автомодели, объясняет правила подсоединения элементов.	Обучающиеся задают вопросы.	15
2.	Отдых	Перерыв	Перерыв	5
3.	Практикум			
3.1.	Сборка автомодели	Наставник отвечает на вопросы, подсказывает обучающимся, контролирует сборку.	Обучающиеся работают с подготовленными автомоделями и необходимой электроникой.	10
3.2.	Управление наземным беспилотным транспортом, гонки.	Во время прохождения трассы наставник следит за временем и траекторией, делает фотографии, награждает экипаж.	Обучающиеся работают в командах, соревнуются на лучшее время прохождения трассы, лучший экипаж награждается. Трасса состоит из конусов,	35

			задача объехать конусы с разных сторон и вернуться на стартовую позицию.	
4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
5.	Интеллект – карта «Автоквантум».			
5.1.	Интеллект – карта «Автоквантум».	Наставник выдает командам интеллект – карты, подбадривает команды.	Обучающиеся работают в командах, помогают друг другу. В центре листа размещают слово «Автоквантум», затем пишут первые пять ассоциаций первого ряда, затем подбирают ассоциации к первому ряду и т.д.	25
6.	Завершение занятия.			
6.1.	Заполнение журнала «Азбука Кванториума».	Наставник раздает заранее подготовленные канцелярские принадлежности, распечатанные журналы.	Обучающиеся в командах генерируют идеи, вспоминают пройденный материал и творчески оформляют свои журналы.	10
6.2.	Рефлексия, упражнение «Напутствие».	Наставник и обучающиеся пишут друг другу напутствия и добрые слова. Делается финальное фото.	Обучающиеся делятся впечатлениями и задают вопросы.	10

Материально-техническое обеспечение для модуля «Автоквантум»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Сборная автомобильная шоссейной машины.	комплект	3
2.	Аккумуляторные батареи.	шт.	4
3.	Бумага А3 для рисования.	шт.	15
4.	Набор цветных карандашей.	шт.	15
5.	Ноутбук и мышь.	комплект	15
6.	Набор LEGO 9689 «Простые механизмы».	шт.	4
7.	Набор LEGO® Education 9686 Технология и основы механики.	шт.	4

Список использованной литературы

Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка;
2. Конституция Российской Федерации;
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
4. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 (ред. от 21.02.2022) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
5. Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», отвечает

требованиям Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»,

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Список литературы для педагогов

1. Кукалёв С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.

2. Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 532 с.

3. Монк С. Электроника. Теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.

4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.

Список литературы для обучающихся

1. Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 352 с.

2. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.

3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Описание занятий

Занятие № 1

1. Вводная часть

1.1. Вводное занятие. Знакомство (2 мин). Наставник отмечает присутствие обучающихся. Знакомится с ребятами и представляется сам. Ребята представляются наставнику и называют несколько интересных фактов о себе.

1.2. Задание на фантазию (10 мин). Командам дается по 5 минут на то, чтобы написать по 10 ассоциаций и представлений о квантуме, опираясь только на его название, не зная подробностей о деятельности, по завершении озвучивают появившиеся варианты.

1.3. Целеполагание, планирование совместной деятельности (3 мин). Наставник рассказывает план действий на ближайшие 2 занятия в квантуме. Обучающиеся слушают, планируют, что будут делать, задают вопросы.

2. Введение в квантум.

2.1. Мини-тренинг на знакомство с квантумом и сообразительность. Инструктаж по технике безопасности (5 мин). Наставник клеит стикеры с названиями на предметы, находящиеся в квантуме, в неправильном порядке. Обучающиеся хаотично ходят по квантуму в уже сформировавшихся командах с предыдущих квантумов. Участники каждой команды должны сопоставить правильно предмет с названием и переклеить стикер. По завершении наставник озвучивает правильный порядок наименований и дает краткое описание и применение предметов. Знакомит с ТБ и правилами поведения в Квантуме.

2.2. Деятельность Квантума (10 мин). Педагогический стендап от наставника «Я в кванториум пришел – пусть меня научат!» - рассказ – мини автобиография. На личном примере показывает полезность работы и обучения в Кванториуме, делает презентацию проектов обучающихся углубленного и проектного модулей (по возможности приглашаются сами дети). История про самого активного ученика Автоквантума, его успехи на конкурсах и соревнованиях, показ проектов, значимых в сфере квантума.

Автоквантум – это направление, включающее в себя всю наземную инфраструктуру и логистику, наземный беспилотный транспорт включая марсо и луноходы. К нему относится не только автомобили, которые приходят на ум, при упоминании названия квантума, но и любые наземные средства передвижения, инфраструктура (уличные дорожки, парковки, светофоры, дорожные узлы и многое другое), а также логистические развязки (разрешение ситуаций с пробками, проблемами отвлечения на дорогах и т.д.). Но, мир не стоит на месте, и поэтому, работа в автоквантуме направлена не на стандартное изучение строения автомобилей и автомоделей, а на интеллектуальные системы, то есть изучение искусственного интеллекта, основ робототехники, 3D-моделирования, программирования. Данные знания переносят в профессии будущего, связанные с наземным транспортом. К ним относятся:

- архитектор интеллектуальных систем управления;
- инженер по безопасности транспортной сети;
- строитель «умных» дорог;
- техник интермодальных транспортных решений;
- оператор кросс-логистики.

Вся информация сопровождается презентацией с расшифровкой профессий и их преимуществ.

2.3. Рассказ о интересных личностях (15 мин). В сфере автомобилизма, как и в любой другой, есть важнейшие люди, без которых она бы не начала свое существования. Наставник рассказывает интересные факты из жизни инженеров – конструкторов, истории развития автоотрасли и российских инженерах, к примеру:

1. Создатель автомобиля Карл Бенц;
2. Первые создатели русского автомобиля - Е. Яковлев и П. Фрезе;
3. Российские победители гонок «Париж-Дакар» (Гонки на грузовых автомобилях).

В завершении информационного блока интерактивное упражнение «Задай 3 вопроса». Обучающиеся командами составляют по 3 вопроса. Обмениваются вопросами по командам и готовят на них ответы.

3. Перерыв. (5 мин)

4. Механика и Лего

4.1. Простые механизмы в повседневной жизни (15 мин). Простые механизмы стали неотъемлемой частью нашей жизни, каждый человек ежедневно пользуется предметами, которые по своему строению напоминают простые механизмы. Порой мы даже не задумываемся, как они устроены и на чем основан их принцип работы.

К таким механизмам относятся:

- рычаг;
- шкивы;
- колеса и оси;
- зубчатые колеса.

Вся информация сопровождается презентацией с расшифровкой механизмов и их преимуществ, а также собранными модельками из Лего для понимания принципов работы механизмов.

4.2 Игровое моделирование Проф. игра «Профессии будущего» (15 мин). Наставник дает задание: придумать мегаполис, в котором все жители работают в авто отрасли и перечислить чем бы они занимались и как назывались бы их должности, на основании их фантазии и знаний об отрасли. В конце игры ребята презентуют свои «полисы», рассказывают о профессиях, навыках и компетенциях, которыми должны обладать жители – сотрудники.

4.3. Рассказ о терминах и теоретическая часть (10 мин). Наставник предлагает на следующем занятии заняться энергичным и интересным делом: запуск автомоделей, ведь она максимально моделирует движение реального автомобиля. Но для этого придется изучить несколько понятий, которые вы перечислили выше и о которых не упомянули, и их необходимо записать в свой журнал. Ведь эти понятия напрямую относятся к тому, что приводит автомодель в движение.

Термины (электроника автомоделей):

- автомодель и машинка на радиоуправлении (в чем разница);
- сервопривод;
- приемник;
- мотор;
- контроллер;
- аккумулятор.

После изучения терминов рассказ о том, как они подключаются между собой.

5. Перерыв (5 мин).

6. Недетские истории.

6.1. Сборка подъемного крана (30 мин). Наставник предлагает закрепить понимание принципов работы механизмов на практике путем сборки моделей подъемного крана из наборов Лего. Обучающиеся по командам работают с инструкциями по сборке и наборами. Тестируют модели, показывают и объясняют как работает тот или иной механизм. При необходимости дополняем сборку соревнованием кто быстрее соберет и кто быстрее разберет и упакует набор.

7. Завершение занятия.

7.1. Рефлексия (15 мин). Наставник подводит итоги пройденного материала, участники пишут на стикерах впечатления о занятии и прикрепляют их на заранее нарисованный автомобиль, разделенный на 3 части. По окончании занятий будет получен собранный «Автомобиль впечатлений». Участники задают имеющиеся вопросы.

Занятие № 2.

1. Организационная часть

1.1 Планирование совместной деятельности (5 мин). Наставник приветствует обучающихся и отмечает их присутствие, напоминает о планах на занятие.

1.2 Повторение пройденного материала на примере игры в «Крокодила» (25 мин). Повторение материала происходит при помощи игры «Крокодил», в которой обучающиеся по одному участнику из команды пытаются объяснить термин своими словами другим командам. Перед этим наставник раздает по командам карточки с терминами (пройденными на прошлом занятии + с предыдущих Квантумов) и определениями к ним в хаотичном порядке, просит сопоставить их и отделить термины, связанные с автоквантумом.

1.3. Из чего состоит автомобиль? (15 мин). Перед тем как приступить к сборке автомодели следует изучить ее составляющие и правила их подсоединения между собой. Наставник раздает необходимые составляющие и показывает правильность подсоединения.

2. Перерыв (5 мин)

3. Практикум

3.1 Сборка автомодели (10 мин). Наставник раздает карточки, на которых нарисованы изученные ранее блоки электроники автомодели, задача - правильно соединить их между собой. Далее необходимо объединим электронику на реальном объекте, т.е. автомодели, ученики получают автомодель и необходимую электронику, после чего соединяют ее. После этого совершают запуск автомодели и прохождение трассы на ней в формате соревнования.

3.2 Управление наземным беспилотным транспортом, гонки. (35 мин). Каждый обучающийся проходит трассу на время и команда победителей получает призы. Трасса состоит из конусов, задача объехать конусы с разных сторон и вернуться на стартовую позицию. Во время прохождения трассы наставник делает фотографии.

4. Перерыв. (5 мин).

5. Интеллект – карта «Автоквантум» (25 мин). Обучающиеся по командам делают интеллект – карты. В центре листа размещают слово «Автоквантум», затем пишут первые пять ассоциаций первого ряда, затем подбирают ассоциации к первому ряду и т.д. Таким образом появляется целая карта ассоциативных связей с Автоквантумом, Обучающиеся и закрепляют и вспоминают все, что слышали на занятиях.

6. Завершение занятия

6.1 Творческая работа с журналами «Азбука Кванториума» (10 мин). Наставник раздает канцелярские принадлежности и журналы, обучающиеся заполняют журнал и работают над его оформлением.

6.2. Упражнение «Напутствие». Рефлексия. (10 мин). Наставник и обучающиеся пишут друг другу напутствия и добрые слова, делятся впечатлением, задают вопросы. Делается финальное фото.

Программа направлена на ознакомление обучающихся с основами промробоквантума, его деятельностью и особенностями.

Задачи модуля:

Обучающие:

- научить основам роботоконструирования;
- научить основам алгоритмики для составления программ;
- научить основам механики;
- научить базовым методам проектирования.

Развивающие:

- развить творческое мышление;
- обучение компьютерной грамотности;
- обучение методу парцелляции при решении задач;
- способствовать профессиональному самоопределению, развитию творческих способностей и поддержке обучающихся;
- привить тягу к самостоятельному решению задач и изучению тем;
- развить 4К-компетенции: критическое мышление, креативность, коммуникация и кооперация.

Воспитательные:

- формирования потребности действовать по правилам;
- обучить тонкостям диалога и умению слушать, сопоставлять и находить общие решения;
- способствовать развитию чувства коллективизма и взаимопомощи.

Ожидаемые результаты:

Предметные:

- основы роботоконструирования;
- основы алгоритмики;
- основы механики.

Метапредметные:

- извлекать максимальную пользу из минимального объёма данных;
- искать, фильтровать и аккумулировать информацию из сети Интернет.

Личностные:

- навык командной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем.	Деятельность наставника. Используемые методы и приемы.	Деятельность учащихся.	Время на этап, мин.
Занятие № 1. Автоматизация и роботизация.				
.	Введение в тематику квантума.			
1.1.	Знакомство с квантумом и оборудованием, инструктаж по ТБ.	Наставник знакомится с ребятами и знакомит ребят с оборудованием квантума: кука, mbot, боевой бот, эволюектор и с техникой безопасности использования этого оборудования.	Детям предлагается придумать, какие ещё новинки из мира робототехники, они ожидали бы здесь увидеть.	15
2.	Основы промышленной робототехники.			
2.1.	Виды роботов.	Рассказ о промышленных, медицинских, исследовательских, транспортных, военных и бытовых роботах, с применением метода демонстрации - презентации.	Обучающиеся рассуждают что такое робот, и какими они бывают, делятся предположениями.	5
2.2.	Автоматизация.	Наставник поясняет что такое автоматизация, где она может применяться.	Дети в командах рисуют / придумывают своего робота, командами рассказывают о своем роботе, что он умеет. Обсуждают какой робот был бы более полезен.	5
2.3.	Умный дом и автоматизация в домашних условиях.	Рассказ о системах умный дом, что такое экосистема и как работают ретрансляторы с демонстрацией готовой системы.	Обучающиеся располагаются вокруг приготовленной системы, участвуют в испытании через управление системой с помощью голоса.	5
3.	Терминология.			
3.1.	Рассказ о терминах. Игра «Шляпа».	Наставник рассказывает о терминах в игровой форме с помощью онлайн сервиса колесо фортуны (https://ru.piliapp.com/random/wheel/).	Каждый из игроков по очереди пытается объяснить, показать или нарисовать какое-то слово, а все остальные стараются это слово угадать.	15
4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
5.	Основы роботоконструирования и программирования.			
5.1.	Принципы роботостроения и алгоритмики.	Наставник рассказывает о роботостроении с помощью демонстрации современных систем роботоконструирования и объясняет практическое задание для детей, раздает инструкции командам. Определяется лидирующая команда, награждается. Наставник дает время обсудить сложности или поделиться впечатлениями, задать возможные вопросы.	Команды получают QR с инструкцией по сборке. Сборка классического робота mbot и составление программы для робота, едущего вперед и разворачивающегося при виде препятствия. Команды ставят роботов на соответствующее поле и проводится мини соревнование.	45
5.2.	Перерыв	отдых	отдых	5

5.3	Программируемое творчество.	Наставник рассказывает о создании искусства с помощью scratch.mit.edu, о теории создания логотипов и предлагает создать эмблему своей команды с помощью платформы scratch.mit.edu.	Обучающиеся придумывают эмблему команды, создают ее с помощью платформы scratch.mit.edu.	40
6.	Завершение занятия.			
6.1	Подведение итога, вопросы и ответы на вопросы.	Наставник спрашивает впечатление от занятия, что запомнили.	Ребята отвечают на вопросы наставника и задают свои, делятся впечатлением о занятии.	5
Занятие № 2. Творчество в робототехнике.				
1.	Вводная часть.			
1.1.	Повторение инструктажа ТБ и пройденного материала.	Наставник приветствует обучающихся, отмечает присутствующих, напоминает основной пройденный материал.	Обучающиеся отвечают на вопросы.	10
2.	Учёные оказавшие влияние на робототехнику или как полезно мыслить творчески в инженерии.			
2.1.	Кулибин И.П.	Наставник рассказывает о его изобретениях, демонстрируя их в презентации.	Отвечают на вопросы (А каких знаменитых изобретателей знаете вы?).	5
2.2.	Азимов А. Ю.	Наставник рассказывает о законах робототехники по Азимову, демонстрируя фото писателя и презентацию о трёх законах робототехники.	Обучающиеся принимают участие в описании ситуаций, когда законы робототехники по Азимову нарушены или выполняются в ином порядке.	10
2.3.	ТРИЗ.	Рассказ о теории решения изобретательских задач с примерами. Для применения знаний, предлагается решить три задачи, про марсоход, водопровод и лекарство для космонавтов.	Решение задач с использованием метода ТРИЗ, в формате коллоквиума.	15
3.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
4.	Презентация инженерных проектов.			
4.1.	Что должно быть в презентации инженерного проекта.	Наставник рассказывает про классификацию и состав инженерных проектов (исследовательские, творческие, игровые, прикладные, социальные), а также рассказывает, как создавать презентации с использованием гугл презентаций. Рассказ сопровождается презентацией.	Команды составляют презентацию своего проекта по критериям: есть название, есть описание, есть классификация проекта, есть знакомство с командой, используя ватман или маркерную доску 1 на команду.	20
4.2.	Как завлечь публику?	Наставник рассказывает о том, как сделать выступление живее (использование примеров из жизни, импровизация, вопросы к аудитории). Рассказ сопровождается презентацией.	Команды презентуют свои проекты остальным ребятам.	10
4.3.	«СВОЯ ИГРА».	Проводится игра по повторению пройденного материала.	Команды отвечают на вопросы из различных областей	15

			робототехники. Каждый вопрос имеет свою стоимость. Если команда даёт верный ответ, сумма переходит к нему на счёт, если ошибается — очки снимаются. Команда, набравший большее количество очков, объявляется победителем и награждается.	
5.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
6.	Робо-сумо.	Наставник объясняет алгоритмы программирования роботов для сумо и правила состязаний с демонстрацией презентации, победитель награждается.	Ребята модифицируют mbotov под робо сумо и программируют их для этого, состязаются.	35
7.	Завершение занятия.			
7.1.	Рефлексия и ответы на вопросы.	Наставник предлагает заполнить журнал «Азбука Кванториума» и поделиться впечатлениями, задать оставшиеся вопросы.	Ребята заполняют журнал «Азбука Кванториума», отвечают на вопросы наставника и задают свои, делятся впечатлением о занятии.	10

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Комплект ноутбуков (ноутбук и мышь).	комплект.	15
2.	Комплект мебели (столы, стулья).	комплект.	15
3.	Электронная доска.	шт.	1
4.	mBot.	шт.	5
5.	Комплект инструментов (шестигранник, отвертка, ключ).	комплект.	5
6.	Карандаши простые.	шт.	15
7.	Стикеры канцелярские.	шт.	100
8.	Электронный комплект «Эвольвектор».	шт.	15

Список использованной литературы:

Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка;
2. Конституция Российской Федерации;
3. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012;
4. Региональный проект «Успех каждого ребенка». Паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка» (Ленинградская область);
5. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Концепция развития дополнительного образования, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р;

8. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020.

Список литературы для педагогов:

1. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
2. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.
3. Бонами Д. Английский язык для будущих инженеров. Учебное пособие. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 320 с.
4. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь. – М.: Альпина Пабlishер, 2017. – 188 с.
5. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 136 с.
6. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 720 с.
7. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. – 84 с.
8. Липпман С.Б., Лажоие Ж., Му Б.Э. Язык программирования C++. Базовый курс. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 1120 с.
9. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2017. – 464 с.
10. Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 532 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

Описание занятий

Занятие № 1.

1. Введение.

1.1. Знакомство с квантумом и оборудованием. Инструктаж по технике безопасности (15 минут). Наставник знакомится с группой. «Промробоквантум – современный и захватывающий, здесь не только делают роботов, но и возможно всё: от простых курьерских роботов, до систем автоматизации тяжёлой промышленности. Здесь обучающиеся занимаются всеми этапами конструирования робота, основами промышленной робототехники.» Наставник знакомит ребят с оборудованием квантума: kuка, mbot, боевой бот, эвольвектор и с техникой безопасности использования этого оборудования. Детям предлагается придумать, какие ещё новинки из мира робототехники, они ожидали бы здесь увидеть.

2. Виды роботов (5 мин). Вопрос к ребятам: Как вы думаете, что такое робот, и какими они бывают? Далее наставник дает возможность детям поделиться предположениями, после чего показывает видеоролик о роботах мира и рассказывает о том, какого вида роботы бывают.

2.1. Автоматизация (5 мин). Автоматизация сегодня - крайне важная и востребованная профессия, нужна везде: на производствах, на уроках, дома, в парках развлечений, в офисах, в космосе и т.д. Наставник для развития творческого начала задает вопрос: что бы вы хотели автоматизировать в привычной для вас жизни и дает возможность обсудить идеи.

Игра: описать и рассказать, как вы думаете, как бы выглядел идеальный робот для дома, как бы его звали, что он умел бы. Дети командами рисуют/придумывают своего робота, дают ему имя. Выходят командами и рассказывают о своем роботе, о том, как его зовут, как он выглядит, что он умеет. Обсуждают какой робот был бы более полезен.

2.2. Умный дом и автоматизация в домашних условиях (5 мин). Знаете ли вы, что такое умный дом? Умный дом - особая экосистема (рассказ, что такое экосистемы) позволяющая управлять домом с одного телефона, чайники, будильники, освещение, дверной звонок, телевизоры, интернет и что угодно, что мы используем дома. Это тоже - автоматизация.

3. Терминология.

3.1. Рассказ о терминах. Игра «Шляпа» (15 мин). Прежде чем непосредственно коснуться мира робототехники, наставник предлагает ознакомиться с некоторыми терминами, которые постоянно применяются в квантуме. Наставник предлагает воспользоваться «колесом фортуны» (используя онлайн сервис), где будут внесены термины. И почти каждый сможет самостоятельно его запустить и попытаться угадать его значение, с нашими подсказками. Термины в колесе фортуны:

Робот – автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе.

Датчик – устройство, подключаемое к контроллеру, и отправляет контроллеру текущую информацию в соответствии с типом датчика, например датчик температуры.

Контроллер – «Мозг» робота

Программа – инструкция, что содержит информацию/принцип работы робота

Сервопривод – мотор с обратной связью

Ультразвуковой датчик – датчик измерения расстояния, основанный на принципе распространения звука в среде

Автономные роботы — это роботы, которые совершают поступки или выполняют поставленные задачи с высокой степенью автономии, что особенно необходимо в таких областях, как освоение космоса, ведение домашнего хозяйства (например, уборка), очистка сточных вод и доставка товаров и услуг.

Телеуправляемый аппарат (ТА) — часто называемый роботом, который управляется оператором или группой операторов (пилот, навигатор и др.).

Обратная связь – математический аппарат, позволяющий точно настроить «положение» устройства на основе данных фактического «положения» устройства.

4. Перерыв (5 мин).

5. Основы роботостроения и программирования.

5.1. Принципы роботостроения и алгоритмики (45 мин). Наставник рассказывает о роботостроении с помощью демонстрации современных систем

роботоконструирования и объясняет практическое задание для детей, раздает инструкции по сборке и программированию командам. Каждая команда берет mbot и ноутбук, стикеры и пытаются на роботах указать правильные элементы робота, термины, которые изучили ранее. Наставник рассказывает принцип программирования этих роботов, как только программирование и сборка завершены, команды ставят роботов на соответствующее поле и проводится мини соревнование, определяется лидирующая команда по скорости выполнения задачи и награждается. Наставник дает время обсудить сложности или поделиться впечатлениями, задать возможные вопросы.

5.2. Перерыв (5 мин).

5.3. Программируемое творчество (40 мин): Наставник объясняет, как пользоваться разделом рисования на платформе scratch.mit.edu, а также рассказывает теорию создания логотипа (уникальность, простота, ассоциативность). Ребята придумывают свои эмблемы и составляет программу, которая нарисует их эмблему.

6. Рефлексия.

6.1. Подведение итога, вопросы и ответы на вопросы (5 мин). Обучающимся предлагается задать вопросы и обменяться впечатлением от занятия.

Занятие № 2.

1. Вводная часть.

1.1 Повторение инструктажа ТБ и пройденного материала (10 мин). Обучающиеся вспоминают какие бывают виды роботов, какие изучили термины, законы робототехники, основы конструирования и программирования.

2. Учёные оказавшие влияние на робототехнику или как полезно мыслить творчески в инженерии. Наставник рассказывает о нескольких персонах, которые вдохновили на изучение робототехники: тяжело определить конкретных людей, ведь робототехника в чистом виде столь сложна и имеет огромную взаимосвязь с другими направлениями в науке, что над разработкой роботов могут работать огромные команды, чьи имена можно только перечислять.

2.1. Кулибин И.П. (5 мин). В первую очередь рекомендуется рассказать про Ивана Петровича Кулибина, великого изобретателя - самоучку из Нижнего Новгорода. (фото изобретателя и презентация о его изобретениях).

2.2. А.Азимов. (10 мин). Человек, который вдохновлял на новые идеи, открытия и изобретения, не являясь инженером, оказал немалое влияние на вектор, направление развития - писатель фантаст Айзек Азимов, Именно благодаря ему сегодня известно о трёх законах робототехники (фото писателя, рассуждение про три закона).

2.3. ТРИЗ (15 мин.). Наставник поясняет значение термина: теория решения изобретательских задач - крайне важная для каждого инженера тема. ТРИЗ позволяет находить самые невероятные решения, с помощью поиска технических противоречий. Далее предлагается 3 задачи для решения:

- Марсоход. Во время научной экспедиции на Марс, космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться - этому мешали

многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились - они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы - груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, что бы повысить проходимость марсохода? У космонавтов нет возможности изменить его конструкцию.

- Вода в трубе. Металлическая труба проложена под землёй и по ней течёт вода. Для устранения неполадок, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить путём простукивания или на слух, увенчались неудачей. Как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы нельзя.

- Лекарство для космонавтов. «Морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие - вредно. Как решить проблему?

По истечению времени, отведенного на решение задач, ребята делятся и обсуждают варианты решений.

3. Перерыв (5 мин).

4. Презентация инженерных проектов.

4.1. Что должно быть в презентации инженерного проекта (20 мин).

Наставник рассказывает про классификацию инженерных проектов (исследовательские, творческие, игровые, прикладные, социальные), а также рассказывает, как создавать презентации с использованием гугл презентаций. Обучающиеся готовят свои презентации (тема на выбор, рекомендуется использовать маркерную доску или ватман 1 на команду).

4.2. Как завлечь публику? (10 мин). Наставник рассказывает о том, как сделать выступление живее (использование примеров из жизни, импровизация, вопросы к аудитории). Рассказ сопровождается презентацией.

4.3. «Своя Игра» (15 мин). Команды отвечают на вопросы из различных областей робототехники. Каждый вопрос имеет свою стоимость. Если команда даёт верный ответ, сумма переходит к нему на счёт, если ошибается — очки снимаются. Команда, набравшая большее количество очков, объявляется победителем и награждается.

5. Перерыв (5 мин).

6. Робо-сумо (35 мин). Рассказывается теория робо сумо, сопровождающаяся презентацией, рассказываются правила состязаний, после чего ребята программируют mbотов под поставленную задачу и проводятся соревнования между командами. Победившей считается бот оставшийся на ринге и столкнувшийся оппонента, победители награждаются.

7. Рефлексия. Ответы на вопросы (10 мин). Наставник напоминает о полученных знаниях, обучающиеся заполняют журнал «Азбука Кванториума», делается финальное фото, с собранными ботами, обучающиеся делятся впечатлениями и высказывают пожелания

Программа направлена на ознакомление обучающихся с основами 2д и 3д моделирования, работы с лазерным гравером, 3д - принтером.

Задачи модуля:

Обучающие:

- научить создавать объемные модели в программах 3д моделирования;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- привить навыки датаскаутинга;
- ознакомление с высокотехнологичным оборудованием.

Воспитательные:

- привить начальные навыки командной работы;
- ознакомление с пользой и возможностями ручного труда.

Ожидаемые результаты:

Предметные:

- создание 2д и 3д модели;
- понимание принципов работы лазерного гравера и 3д принтера;
- навык работы гравером и создания макеты для резки, осуществлять лазерную резку.

Метапредметные:

- опыт осуществления поиска и применения информации.
- навыки командной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем.	Деятельность наставника. Используемые методы и приемы.	Деятельность учащихся.	Время на этап, мин.
Занятие № 1. Возможности хайтек цеха.				
1.	Введение в тематику квантума			
1.1.	Экскурсия и инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в хайтеке в игровой форме.	Наставник проводит экскурсию, озвучивает наименование оборудования и корректирует предположения о ТБ.	Дети формулируют опасности исходящие от оборудования и способы защиты.	25
1.2.	Презентация работ прошлых лет.	Наставник переходит к демонстрации работ прошлых лет обучающихся, рассказывая о сути проектной деятельности,	Обучающиеся задают вопросы, рассуждают о том, что они могли бы сделать,	5

		демонстрируя результат работы оборудования, показанного ранее.	обучаясь в квантуме хайтек цех.	
1.3.	Игра “Нарисуй по описанию”.	Наставник выдает маркеры, доску и рассказывает правила игры, контролирует их соблюдение. Одному обучающемуся из каждой команды выдается рисунок животного (необязательно животного). В конце игры объясняет как это связано с хайтеком.	Один из участников каждой команды по 3-5 человек, держит изображение и никому не показывает, комментирует рисунок по линиям (прямая, полукруг и тд). По очереди меняясь и продолжая линию предшественника, представитель другой команды на доске рисует линии в соответствии с инструкцией от держащего изображение. В конце сравнивают получившийся рисунок на доске и исходное изображение.	10
1.4.	Рассказ об изобретателях лазера, 3д принтера, иттербиевого зеркала.	Наставник рассказывает об изобретателях лазера, 3д принтера, иттербиевого зеркала: Прохорове, Басове, Таунли, Гапонцеве, сопровождая презентацией.	Смотрят презентацию, задают вопросы.	5
1.5.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
2.	3д моделирование и печать.			
2.1.	Знакомство с Tinkercad, 3д моделирование.	Создание псевдонимов (для каждого ребенка создается отдельный аккаунт заранее, раздаем логины и код группы), поясняет работу в программе, показывает пример моделирования брелка.	Дети заходят в свой аккаунт в Тинкеркаде. Дети моделируют брелок в 3д среде в соответствии со своими эстетическими предпочтениями.	45
2.2.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
2.3.	Настройки Cura, настройки принтера, печать.	Наставник описывает и показывает настройки Cura, принтера, печати.	Дети задают вопросы и получают ответы о том, какие настройки на что влияют при 3д печати.	25
3.	Завершение занятия			
3.1.	Игра «Молчаливый мост».	Наставник ставит стулья на определенном расстоянии, раздает расходники. Объясняет, что необходимо используя только выданные расходники, создать мост, соединяющий два стула, в полной тишине. За каждое слово стулья раздвигаются на 1 см. В конце на мост кладется груз (бутылка, оскар, и т.д.), вес которого заранее неизвестен. Мост не должен дотрагиваться до пола целиком, отдельными опорами можно. Наставник следит за соблюдением правил, отодвигает стулья при необходимости.	Каждая команда в полной тишине придумывает как построить мост между двумя стульями, используя только расходники, выданные наставником.	15

3.2.	Рефлексия.	Педагог спрашивает детей о впечатлениях, пожеланиях.	Дети задают вопросы, обмениваются впечатлениями, рассказывают о пожеланиях.	5
Занятие № 2. Лазерный гравер.				
1.	Вспоминаем и моделируем			
1.1.	Приветствие и напоминание ТБ.	Наставник отмечает обучающихся.	Дети вспоминают ТБ, сформулированное на прошлом занятии.	5
1.2.	Квиз по технологиям, персоналиям.	Наставник задает вопросы по технологиям, материалам, персоналиям.	Обучающиеся перечисляют запомненное.	5
1.3.	2д моделирование.	Наставник показывает основы и простейшие принципы 2д моделирования в программе Adobe Illustrator.	Дети осваивают интерфейс программы, рисуют индивидуальные брелки.	35
1.4	Перерыв	Отдых	Отдых	5
2.	Лазерный гравер и 2д моделирование			
2.1	Теория работы с лазерным гравером.	Рассказ аналогии лупы и выжигания с ее помощью на дереве, об аналогии когерентного излучения и хождения строем фотонов из лазерной трубки.	Дети слушают и задают вопросы.	15
2.2	Демонстрация работы гравера.	Наставник запускает резку макета на заранее включенном гравере, отвечает на вопросы.	Дети смотрят на работу гравера, задают вопросы.	10
2.3.	Игра «Макаронная башня».	Наставник выдает макароны, маршмеллоу, рассказывает правила и контролирует их соблюдение. В конце игры объясняет как это связано с хайтеком.	Дети делятся на команды и получают задание построить самую высокую башню только из тех материалов, которые были выданы.	15
2.4.	Перерыв.	Отдых.	Отдых.	5
2.5.	Лазерная резка.	Наставник запускает на гравере резку работ детей (макеты, которые они создали в процессе обучения).	Обучающиеся смотрят на работу гравера, ожидают свои изделия.	15
2.6.	Обработка изделия.	Наставник выдает наждачную бумагу, показывает как с ней работать и раздает кисточки, достает водную морилку.	Получив изделия, шлифуют вручную наждачной бумагой и покрывают водной морилкой с помощью кисточек.	10
3.	Финальная рефлексия.			
3.1	Заполнение журналов.	Наставник выдает журналы «Азбука Кванториума» для заполнения.	Обучающиеся заполняют журналы.	10
3.2	Обсуждение итогов.	Наставник спрашивает что понравилось больше всего, остались ли вопросы.	Обучающиеся делятся впечатлениями, задают вопросы.	5

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Комплект ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).	комплект	15
2.	Комплект ПО (adobe illustrator, microsoft edge, ultimaker cura).	комплект	15
3.	Комплект мебели (столы, стулья).	комплект	15

4.	Электронная доска.	шт.	1
5.	Лазерный гравер (Trotec 100r).	шт.	1
6.	Фанера.	шт.	1
7.	3д принтер.	шт.	1
8.	Филамент PLA.	шт.	1
9.	Флешка.	шт.	1
10.	Флеш карта microSD.	шт.	1
11.	Наждачная бумага.	шт.	15
12.	Пылесос строительный.	шт.	1
13.	Водная морилка.	шт.	1
14.	Кисточки.	шт.	15

Список использованной литературы:

Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка;
2. Конституция Российской Федерации;
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. No 273-ФЗ;
4. Приказ Минобрнауки России No 882, Минпросвещения России No 391 от 05.08.2020 (ред. от 21.02.2022) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
5. Минпросвещения России No 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», отвечает требованиям Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 No 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 No 1726-р»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 No 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Список литературы для педагогов

1. Абельсон Х., Сассман Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. – М.: Добросвет КДУ, 2018. – 608 с.;
2. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.;
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.;
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.;
5. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.

Список литературы для обучающихся

1. Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 352 с.;
6. Олифер В.Г., Олифер И.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.;
7. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
8. Adobe Illustrator CS6. Официальный учебный курс. (+CD) Перевод с английского М.А. Райтмана.
9. Thingiverse - Digital Designs for Physical Objects <https://www.thingiverse.com>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1.

Описание занятий

Занятие № 1.

1. Экскурсия и инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в хайтеке в игровой форме (25 мин). Дети подходят к оборудованию, предполагают, что оно может делать, дальше наставник говорит им что это, дети формулируют факторы опасности, исходящие от станков, способы защиты и технику безопасности, преподаватель корректирует тб.

1.2. Презентация изделий, оборудования и возможностей хайтека, демонстрация оборудования, термины, личности (5 мин). Наставник переходит к демонстрации работ прошлых лет обучающихся, рассказывая о сути проектной деятельности, демонстрируя результат работы оборудования, показанного ранее.

1.3. Игра «Нарисуй по описанию» (10 мин). Наставник выдает маркеры, доску и рассказывает правила игры, контролирует их соблюдение. Одному обучающемуся из каждой команды выдается рисунок животного (необязательно животного). Один из участников каждой команды по 3-5 человек, держит изображение и никому не показывает, комментирует рисунок по линиям (прямая, полукруг и тд). По очереди меняясь и продолжая линию предшественника, представитель другой команды на доске рисует линии в соответствии с инструкцией от держащего изображение. в конце сравнивают получившийся рисунок на доске и исходное изображение. В конце игры объясняет как это связано с хайтеком: станки не имеют собственного разума и делают ровно и только то, то мы записали в программе, если там не точное описание, результат не будет соответствовать ожидаемому.

1.4. Рассказ об изобретателях лазера, 3д принтера, иттербиевого зеркала (5 мин). Наставник рассказывает об изобретателях лазера, 3д принтера, иттербиевого зеркала: Прохорове, Басове, Таунли, Гапонцеве, сопровождая презентацией. Обучающиеся смотрят презентацию, задают вопросы.

1.5. Перерыв (5 мин).

2. 3д моделирование и печать.

2.1. Знакомство с Tinkercad, 3д моделирование. (45 мин). Необходимо заранее создать класс с псевдонимами для быстрого входа, наставник поясняет работу в программе, показывает пример моделирования брелка. Обучающиеся моделируют брелок в 3д среде в соответствии со своими эстетическими предпочтениями.

2.2. Перерыв 5 минут.

2.3. Настройки Cura, настройки принтера, печать. (25 мин). Наставник комментирует параметры, высоту слоя, заполнение и т.д. и показывает настройки Cura, принтера, печати. Дети задают вопросы и получают ответы о том, какие настройки на что влияют при 3д печати.

3. Завершение занятия.

3.1. Игра «Молчаливый мост» (15 мин). Наставник ставит стулья на определенном расстоянии (изначально 50см), раздает расходники (листы А4 (черновики), 30см малярного скотча). Объясняет, что необходимо используя только выданные расходники, создать мост, соединяющий два стула, в полной тишине. За каждое слово стулья раздвигаются на 1см. В конце на мост кладется груз (бутылка, оскар, и т.д.), вес которого заранее неизвестен. Мост не должен дотрагиваться до пола целиком, отдельными опорами можно. Наставник следит за соблюдением правил, отодвигает стулья при необходимости. Каждая команда в полной тишине придумывает как построить мост между двумя стульями, используя только расходники, выданные наставником.

3.2. Рефлексия (5 мин). Педагог спрашивает детей о впечатлениях, пожеланиях. Обучающиеся задают вопросы, обмениваются впечатлениями, рассказывают о пожеланиях

Занятие № 2.

1. Вспоминаем и моделируем

1.1. Приветствие и напоминание ТБ (5 мин). Наставник отмечает обучающихся, напоминает основные пункты инструктажа по технике безопасности и правилам проведения, обучающиеся вспоминают пройденное на прошлом занятии.

1.2. Квиз по технологиям, персоналиям, хайтек загадки (5 мин). Наставник предлагает вспомнить материал прошлого занятия, задает вопросы по технологиям, материалам, персоналиям: фамилии изобретателей, из чего делают пластик (PLA из кукурузы, ABS из нефти), что такое заполнение, в чем измеряют заполнение, можно ли поставить 0% заполнение.

1.3. 2д моделирование (35 мин). Наставник показывает основы и простейшие принципы 2д моделирования в программе AdobeIllustrator. Группа осваивает интерфейс программы, рисуют индивидуальные брелки: в зависимости от уровня знаний обучающийся рисует либо брелок с именем, либо брелок по картинке из интернета методом трассировки.

1.4. Перерыв (5 мин).

2. Лазерный гравер и 2д моделирование.

2.1. Теория работы с лазерным гравером (15 мин). Рассказ аналогии лупы и выжигания с ее помощью на дереве, об аналогии когерентного излучения и хождения стрел фотона из лазерной трубки, идея запитать лазер от солнца (и почему это плохая идея в условиях СПб (потому что тучи)), ограничения на резку (органические материалы из-за типа рабочего тела в трубке (углекислый газ), (из-за этого рабочего тела, длина волны лазерного луча позволяет резать только органические материалы (пластик, дерево, фанера, бумага и т.д.)), запрет на рез фтор/хлорсодержащих материалов (ПВХ, фторопласт) из-за безопасности (при нагревании ПВХ до 700 и более градусов Цельсия образуется фосген (ядовитое

вещество, раньше использовалось как боевое отравляющее)), обоснование фанеры как безопасности (при резке фанеры нет неприятного запаха и она дешевле)).

2.2. Демонстрация работы лазерного гравера (10 мин). Наставник запускает резку макета на заранее включенном гравере.

2.3. Игра «Макаронная башня» (15 мин). Наставник выдает макароны (спагетти 10-20 штук, но одинаковое количество на команду), маршмеллоу (по одной на команду) рассказывает правила и контролирует их соблюдение. Правила: участники должны командой построить самую высокую башню только из выданных материалов (макароны, скотч малярный, маршмеллоу). Нельзя использовать никакие другие материалы. Конструкция башни определяется участниками команды. Высота башни измеряется рулеткой от базовой поверхности. Базовой поверхностью заранее назначается стол или пол, в зависимости от помещения, в котором проводится игра. Высота башни измеряется от базовой поверхности до маршмеллоу, закрепленной командой на башне. Если башня высокая, а маршмеллоу в середине, высота получается до середины. Маршмеллоу обязательно должна быть закреплена на башне, а не крепится к чему бы то ни было ещё (нельзя закинуть маршмеллоу на потолок и победить). Победит та команда, которая построит самую высокую башню. Команда съевшая зефирку проигрывает. В конце игры наставник объясняет как это связано с хайтеком: игра позволяет проверить свои инженерные навыки. В зависимости от конструкции по-разному распределяются силы, воздействующие на башню. Надо быстро выбрать оптимальную конструкцию (сначала определить ограничения и условия) и проверить её на практике. Для более маленьких игра позволяет продемонстрировать распределение сил на узлах конструкции.

2.3. Перерыв (5 мин).

2.4. Лазерная резка (15 мин). Сбор макетов на флешку, оптимальное расположение на листе. Наставник запускает на гравере резку работ детей с флешки. Обучающиеся ждут свои изделия.

2.6. Обработка изделия (10 мин). Наставник выдает наждачную бумагу, показывает как с ней работать и раздает кисточки, достает водную морилку. Получив изделия, шлифуют вручную наждачной бумагой и покрывают водной морилкой с помощью кисточек. После высыхания деталей дети забирают их с собой как сувенир.

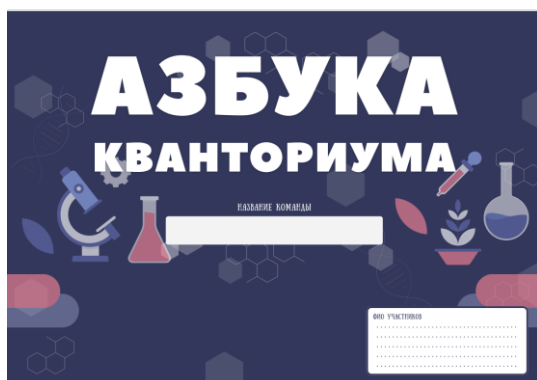
3. Финальная рефлексия.

3.1. Заполнение журнала (10 мин). Наставник выдает журналы «Азбука Кванториума» для заполнения. Обучающиеся заполняют журналы.

3.2. Финальная рефлексия (5 мин). Наставник спрашивает что понравилось больше всего, остались ли вопросы. Обучающиеся делятся впечатлениями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к ДООП

ЖУРНАЛ «АЗБУКА КВАНТОРИУМА»
(добавлен в сопроводительные материалы к программе)

[illegible]

АЭРОКВАТУМ

БИОБАНТУМ

[illegible][illegible][illegible]

РАССКАЖИ НАМ

(Фамилия Имя обучающегося)

Утвердил:

Зам. директора - руководитель структурного
подразделения «Кванториум» ФИО

66

Лист оценивания детей «Азбука Кванториума»

Критерий	Максимальное количество баллов		Кол-во баллов				
			Автоквантум	Аэроквантум	Биоквантум	Промробоквантум	Энерджиквантум
Выявление навыков (оценку ставит наставник на основе обучения)	Командная работа	3					
	Активность	3					
	Креативность	3					
	Критическое мышление	3					
	Коммуникативность	3					
	Компьютерная и техническая грамотность	3					
	Интерес к направлению	3					
	Наличие первоначальных знаний по направлению	3					
	Ораторское искусство	3					
	Скорость освоения материала	3					
	Посещаемость	100%					
Итого баллов**:							
Разрешение посещения 1 занятия направления*	да/нет						

*при наличии более чем 15 баллов и более 50% посещаемости

**максимальный балл: 30

Расшифровка баллов:

3 - очень часто проявляет активность по критерию

2 - часто проявляет активность по критерию

1 - средне проявляет активность действий по критерию

0 - не проявляет никаких действий по критерию

Рекомендации выбора дальнейшего направления обучения

По результату прохождения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Азбука Кванториума», согласно полученным баллам, рекомендуется продолжение обучения по следующим направлениям:

Направление	Автоквантум	Аэроквантум	Биоквантум	Промробоквантум	Энерджиквантум	Хайтек
да/нет						

Пример листа с рекомендациями дальнейшего индивидуального развития

Наличие познавательной активности	<u>интересуется темами генетики, робототехники</u>
Коммуникабельность	<u>работа в команде дается тяжело</u>
Личностные особенности	<u>впечатлительность, волнение при выступлении перед группой</u>
Решение учебных проблемных задач	<u>решения проблемных задач даются легко, хорошо развито пространственное мышление</u>
Выполнение творческих заданий	<u>творческие задания выполняются с трудом</u>
Осознанное эмоциональное поведение (собранный, умение распределять внимание, уважительное отношение к окружающим)	<u>отвлекается по мелочам</u>

Общие выводы:

Рекомендуется к освоению направление Био и работа над волнением при публичных выступлениях.

СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

(на примере Автоквантума и расписания на 3 занятия в модуле)

Занятие №1. Знакомство с «Автоквантумом».

Наименование разделов и тем	Деятельность наставника. Используемая методика, прием.	Деятельность учащихся	Время на этап, мин
1.	Введение в квантум		
1.1. Вводно - организационный.	Наставник отмечает присутствие обучающихся. Знакомится с ребятами и представляется сам. Знакомство с ТБ и правилами поведения в Кванториуме.	Обучающиеся проходят в кабинет и садятся за свободные места. После отметки присутствующих.	7
1.2. Введение в квантум.	Педагогический стендап от наставника «Я в кванториум пришел – пусть меня научат!» - рассказ – мини автобиография и краткое описание деятельности квантума. На личном примере показываем полезность работы и обучения в кванториуме.	Обучающиеся слушают и составляют по одному уточняющему вопросу наставнику.	15
1.3. Целеполагание, планирование деятельности.	Наставник рассказывает план действий на ближайшее 2-3 занятия в квантуме.	Обучающиеся слушают, планируют, что будут делать в течении этого занятия.	3
1.4. Жизнь замечательных людей.	Сторителлинг «Форд против Феррари». Рассказ об инженерах – конструкторах, истории развития автоотрасли и российских инженерах. Рассказ сопровождается видео и слайдами. В завершении информационного блока интерактивное упражнение «Задай 3 вопроса».	Обучающиеся слушают, смотрят, распределяются на команды и готовят друг другу по 3 вопроса, а потом отвечают.	20
1.5. Отдых.	Перерыв	Перерыв	5
2.	Недетские истории.		
2.1. Недетские истории.	Презентация проектов обучающихся углубленного и проектного модулей (по возможности приглашаются сами дети). Рассказ наставника о важности проектов данного квантума для развития региона.	Обучающиеся запускают компьютеры и заходят в программу, выполняют задание.	10
2.2. Игровое моделирование Проф. игра «Профессии будущего» (из коробки игр «Атлас профессий будущего»).	Задание: Создать Футурополис, в котором все жители работают в авто отрасли. В конце игры ребята презентуют свои «полисы», рассказывают о профессиях, навыках и компетенциях, которыми должны обладать жители – сотрудники.	Обучающиеся работают в командах, работают с карточками профессий будущего, обсуждают, что изменится в автоотрасли и какими навыками и знаниями они должны будут обладать, что бы жить в таком Футурополисе.	30

2.3. Завершение занятия.	Ответы на вопросы.	Обучающиеся задают вопросы.	5
--------------------------	--------------------	-----------------------------	---

Занятие №2. Практическое задание.

Этап	Деятельность наставника. Используемая методика, прием.	Деятельность учащихся	Время на этап, мин
1.	Помню-не помню		
1.1. Вводно - организационный.	Наставник отмечает присутствие обучающихся. Напоминание о ТБ и правилах.	Обучающиеся проходят и садятся после отметки присутствующих.	7
1.2. Авто Квиз.	Проверочные вопросы – что усвоено на предыдущем занятии.	Обучающиеся отвечают на вопросы и задания, которые проверяют и закрепляют пройденный материал.	15
1.3. Целеполагание, планирование.	Наставник рассказывает план действий на ближайшее занятие в квантуме.	Обучающиеся слушают, планируют деятельность.	3
1.4. Жизнь замечательных людей.	Сторителлинг «Париж - Дакар». Гонки на грузовых автомобилях. Создатели русского автомобиля - Е. Яковлев и П. Фрезе В завершении информационного блока интерактивное упражнение «Задай 3 вопроса».	Обучающиеся слушают, смотрят, распределяются на команды и готовят друг другу по 3 вопроса, а потом отвечают.	20
1.5. Отдых.	Перерыв	Перерыв	5
2.	Практикум.		
2.1. Практикум №1.	Сбор автомодели.	Обучающиеся работают с заготовленными автомоделями и необходимой электроникой.	10
2.2. Практикум №2.	Командные гонки. Ребята разбиваются на экипажи, происходит жеребьевка, пробный старт и гоночные заезды.	Обучающиеся работают в командах, соревнуются, лучшие экипажи награждаются.	30
2.3. Завершение занятия.	Рефлексия.	Обучающиеся обмениваются впечатлениями.	5

Занятие №3. Завершающее занятие. Заполнение журнала «Азбуки Кванториума».

Этап	Деятельность наставника. Используемая методика, прием.	Деятельность учащихся	Время на этап, мин
1.	Завершающее занятие и рефлексия		
1.1. Вводно - организационный.	Наставник отмечает присутствие обучающихся. Напоминание о ТБ и правилах поведения.	Обучающиеся проходят и садятся после отметки присутствующих.	7

1.2. Целеполагание.	Наставник рассказывает план действий на ближайшее занятие в квантуме.	Обучающиеся слушают, планируют, деятельность занятия.	3
1.3. Интеллект – карта «Автоквантум».	В центре листа размещают слово «Автоквантум», пишут первые 5 ассоциаций, затем подбирают ассоциации к первому ряду и т.д. Т.о. появляется карта ассоциативных связей с квантумом, так закрепляют, вспоминают материал.	Обучающиеся работают в командах, помогают друг другу, работает ассоциативное мышление, активизируется память.	30
1.4. Отдых	Перерыв	Перерыв	5
2.	Рефлексия		
2.1. Заполнение Азбуки.	Работа в командах. Заранее подготавливаются канцелярские принадлежности, распечатанные журналы. Этот этап носит творческий характер.	Обучающиеся в командах генерируют идеи, вспоминают пройденный материал и творчески оформляют азбуки.	30 мин
2.2. Упражнение «Напутствие».	Наставник и обучающиеся пишут друг другу напутствия и добрые слова.	Обучающиеся работают индивидуально.	15 мин

РЕФЛЕКСИВНЫЙ ЛИСТ

ФИО _____
Как называется занятие _____

У тебя есть 9 квадратов которые бы хотели узнать, как прошло твоё занятие,
в них ты можешь, как и написать словами, так и нарисовать картинкой!

Что тебе больше всего
запомнилось?

Что тебя больше всего
впечатлило?

Расскажи, что ты ожидал(а)
от занятия?

Что было самым сложным?

Что расскажешь своему
другу или подруге

Что бы сделал по-другому?

Какие другие творческие
занятия привлекают

Что бы посоветовал другим
ребятам?

Какие у тебя эмоции после
занятия?