

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании
педагогического совета
« 31 » мая 2023 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор
Ю. А. Малькова
Приказ № 770 от « 31 » мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«АЭРОТЕХНОЛОГИИ 3.0»**

Уровень программы: *углубленный*
Срок реализации программы: *324 ч.*
Возрастная категория: *12 – 18 лет*
Состав группы: *до 12 чел.*
Форма обучения: *очная*
Вид программы: *модифицированная*
Программа реализуется на бюджетной основе
ID -номер программы в Навигаторе:

Автор – составитель:
Дерягин Евгений Викторович,
педагог дополнительного образования

Магадан, 2023

Содержание

Комплекс основных характеристик программы.....	3
Пояснительная записка	3
Цели и задачи программы.....	7
Содержание программы	8
Учебно-тематический.....	8
Содержание учебного плана, планируемые результаты.....	9
Формы аттестации	21
Методические материалы	22
Приложение1	28
Приложение2.....	29

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Аэротехнологии 3.0» - техническая.

Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

«Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642.

«Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р

Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года №377.

Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

«План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года №122-р.

«Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по ее реализации», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р».

«План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года №2036-р.

«Стратегия социально- экономического развития Магаданской области на период до 2030 г.», утвержденная постановлением правительства Магаданской области от 05.03.2020 г. №146-пп.

Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Методические рекомендации по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. №Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум»,

утвержденные распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139.

«Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 №467.

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года №652н.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629.

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20, утвержденные, постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28.

Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность».

Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Актуальность программы.

И в мире, и в России активно развивается авиационная промышленность: совершенствуются пилотируемые и беспилотные летательные аппараты, что предусматривает формирование совершенно иного технического мышления; современных компетенций: креативного, критического мышления, взаимодействия в команде, коммуникации в ходе продуктивной деятельности по реализации идей и созданию инженерных проектов.

Настоящая образовательная программа не только ориентирует подростков на моделирование и конструирование БПЛА, поиск, обработку, отбор и анализ большого объема информации, проявление творческого и технического мышления, но и вовлекает обучающихся в планирование и организацию работы над разноуровневыми техническими проектами.

Программа способствует развитию не только профессиональных навыков (hard-skills) у обучающихся, но и надпрофессиональных (soft-skills). Эти навыки пригодятся обучающимся в освоении востребованных уже сейчас специальностей: оператор беспилотных авиационных систем, внешний пилот БПЛА, проектировщик интерфейсов БПЛА, регулировщик дронов, специалист по цифровому моделированию в авиастроении и другие. Освоение программы позволит обучающимся определиться с выбором будущей профессии.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся: кейс-метод, проектная деятельность, датаскаутинг. Программа учитывает интересы обучающихся,

способствует актуализации навыков по исследованию ситуации, устранению проблем, выбору эффективных решений.

В основе содержания образовательной программы - командная работа, проектная деятельность, развитие креативного и критического мышления.

Адресат программы. Образовательная программа предназначена для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (9-11 классы), освоивших программы базового уровня. Наполняемость групп до 12 человек. Программа предоставляет обучающимся возможность участия в региональных, всероссийских и международных конкурсах. Возможно адаптировать программу для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и срок освоения программы. Объем учебной нагрузки: 324 часа, в неделю – 3 занятия. Срок обучения – 36 недель.

Форма обучения по программе – очная, возможно дистанционное обучение.

Особенности организации образовательного процесса.

Формируются разновозрастные группы (12-18 лет). Состав группы - постоянный.

Практические задания планируется выполнять как индивидуально, в парах, фронтально, так и в группах, подгруппах (звеньях). В структуре занятий предполагаются беседы, мастер-классы, соревнования, викторины, встречи с интересными людьми, творческие мастерские, презентации, экскурсии, консультации, «мозговые штурмы»: для наглядности используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики, авиасимуляторы.

Занятия проводятся в кабинете Аэроквантума, оборудованном согласно

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20, утвержденные, постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Режим занятий: 3 раза по 3 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 3 академических часа.

Структура трехчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Программа рассчитана на:

36 недель обучения, общее количество академических часов –324;

Каникул нет.

Учебный год для обучающихся начинается с 1 сентября, заканчивается – 31 мая.

При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) на платформах Discord, Zoom и др.

Цель программы: актуализация и углубление уникальных компетенций и знаний в сфере аэротехнологий, обеспечивающих доступ к сложным разделам, ориентирующим на освоение околопрофессиональных навыков через участие в соревновательных мероприятиях различного уровня и создание собственных инженерных проектов по завершении программы.

Задачи:

Обучающие:

- Актуализировать представления о физических процессах и технических решениях.
- Самостоятельно конструировать БПЛА.
- Актуализировать представления об инновационности, перспективности и возможностях применения БПЛА.
- Подготовить к участию в олимпиадах, конкурсах, соревнованиях
- Закрепить навыки проектной командной работы при выполнении проектов по профилям олимпиад, конкурсов, соревнований.
- Актуализировать навыки компьютерной грамотности.

Развивающие:

- Формулировать проблему, цель, задачи.
- Планировать этапы проекта.
- Работать в команде, анализировать результаты.
- Искать, отбирать и анализировать информацию, брать ответственность при принятии решений.
- Критически подходить к решению задач.
- Аргументированно отстаивать свою точку зрения.
- Оценивать процесс и результаты деятельности.
- Формировать способность применения знаний и навыков в практической деятельности.
- Развивать функциональную грамотность.

Воспитательные:

- Воспитывать самостоятельность, аккуратность.
- Воспитывать потребность в здоровом образе жизни.
- Формировать умение рефлексировать, объективно оценивать уровень собственных навыков.

- Воспитывать патриотизм и гордость за достижения российских ученых, исследователей, инженеров.
- Воспитывать мотивацию к саморазвитию и способность к самооценке.
- Воспитывать гражданскую идентичность, принятие общепринятых морально-этических норм.

Содержание программы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	3	0	3	Опрос
2	Кейс 1 «Центр аэрокосмической-связи»	6	18	24	Защита кейса
3	Кейс 2 «Луноход-Мобильная платформа»	6	45	51	Защита кейса
4	Проект «БАС Феникс»	6	42	48	Защита Проектного решения
5	Подготовка к участию в региональном фестивале проектов	3	27	30	Предзащита проектов
6	Участие в конкурсе «Шустрик 2023-2024»	3	27	30	Предзащита проектов
7	Участие в Национальной технологической олимпиаде	9	30	39	Оценка результатов
8	Участие в Всероссийском конкурсе по проектированию и конструированию БПЛА (Аэрохакатон)	6	27	33	Предзащита заявки

9	Подготовка к участию в Чемпионате беспилотных технологий	6	27	33	Предзащита заявки
10	Занятия по профориентации	3	15	18	Наблюдение
11	Подготовка к защите проектов	3	6	9	Опрос, наблюдение
12	Итоговая аттестация	1	2	3	Защита проекта
13	Подведение итогов программы	3	0	3	Опрос
	ИТОГО:	56	268	324	

Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел, тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
1	Вводное занятие	Актуализировать знания техники безопасности, содержание программы.	Решение логических задач, применение метода фокальных объектов	Внимательность, самостоятельность, коммуникация
1	Кейс 1 «Центр аэрокосмической связи»	Всего 6ч.	Всего 18ч.	

		<p>Понятие проблемы. Критерии оценки проблемы. Определение круга лиц, кто заинтересован в решении проблемы. Знать правила проведения радиосвязи, технические характеристики антенн и радиопередающего оборудования. Определение цели и задач. Способы целеполагания. Формулировать цель по SMART или OKR. Как из цели сформулировать задачи. Знакомство с техниками генерации идей. Виды мозгового штурма. Понятие «Планирование действий», задачи и подзадачи.</p>	<p>Обсуждение вариантов формулировки проблемы. Предлагать разные способы формулировки, находить сильные и слабые стороны формулировки. Отбор удачной формулировки. Уметь создавать антенные устройства. Использовать специальное ПО для определения положения космических спутников и станций. Формулирование цели. Применение методов оценки целей. Соотнесение цели и результата. Работа в режиме «мозговой штурм» по определению наиболее эффективной цели. Практическое применение техник генерации идей. Планировать последовательность действий. Оценивать качество плана, оценивать ресурсозатратность, уметь считать финансовые затраты.</p>	<p>Самостоятельность, коммуникативность, креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность. Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность.. Навык публичного выступления.</p>
2	Кейс 2 «Луноход – мобильная платформа»	Всего 6ч.	Всего 48ч.	

		<p>Актуализация сведений о проблеме. Понятие целевой аудитории. Знать способы передачи управляющих сигналов, видео сигналов и телеметрии на расстоянии. Определение цели и задач. Знакомство с техниками генерации идей. Виды мозгового штурма. Понятие «Планирование действий», задачи и подзадачи.</p>	<p>Обсуждение вариантов формулировки проблемы. Предлагать разные способы формулировки, находить сильные и слабые стороны формулировки. Отбор удачной формулировки. Управлять мобильной платформой дистанционно, получать видео и данные телеметрии. Управлять перефирийными устройствами платформы на расстоянии. Формулирование цели. Применение методов оценки целей. Соотнесение цели и результата. Работа в режиме «мозговой штурм» по определению наиболее эффективной цели. Практическое применение техник генерации идей. Планировать последовательность действий. Оценивать качество плана, оценивать ресурсозатратность уметь считать финансовые затраты. Работать с ручным инструментом и измерительными приборами. Пять. Находить и</p>	<p>Самостоятельность, коммуникативность, креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность. Работа в команде, распределение ролей, взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана. Ответственность. Целеустремленность. Коммуникативность. Навык публичного выступления.</p>
--	--	--	--	---

			анализировать информацию.	
3	Проект «БАС Феникс»	Всего 6ч.	Всего 42ч.	
		Знать способы передачи видео на большие расстояния, способы управления БПЛА в ручном и автоматическом режиме.	План работы над проектом. Анализ и контроль за ходом реализации этапов проекта. Работать с видеопередатчиком и, GPS модулями. Настраивать полетный контроллер. Рассчитывать энергозапас и характеристики ВМГ. Оценивать качество плана работы над проектом, оценивать ресурсозатратность уметь считать финансовые затраты. Проектировать БПЛА, настраивать полетный контроллер. Искать и анализировать информацию. Создавать презентации.	Самостоятельность, коммуникативность, креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность. Работа в команде, распределение ролей, взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана реализации проекта. Ответственность. Целеустремленность. Навык публичного выступления.
4	Подготовка к участию в региональном фестивале проектов.	Всего 3ч	Всего 27ч	
		Актуализации информации о проекте и его этапах.	Подготовка заявки, оформление идей в конкретный проект. Подготовка презентации, метод «мозгового штурма».	Креативное и критическое мышление. Коммуникативность. Самостоятельность. Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность.

5	Участие в конкурсе «Шустрик»	Всего 3ч	Всего 27ч	
		Знакомство с положением, заданиями, направлениями.	Подготовка заявки, оформление идей в конкретный проект. Подготовка презентации, метод «мозгового штурма».	Креативное и критическое мышление. Коммуникативность. Самостоятельность. Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность.
6	Участие в научно-технологической олимпиаде	Всего 9ч	Всего 48ч	
		Знакомство с положением, заданиями, направлениями	Подготовка заявки, оформление идей в конкретные решения. Формирование команд. Подготовка презентации, метод «мозгового штурма».	Креативное и критическое мышление. Коммуникативность. Самостоятельность. Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность.
7	Участие в Аэрохакатоне	Всего 6	Всего 36ч	
		Знакомство с положением, заданиями, направлениями	Подготовка заявки, оформление идей в конкретные решения. Формирование команд. Подготовка презентации, метод «мозгового штурма».	Креативное и критическое мышление. Коммуникативность. Самостоятельность. Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность.
8	Участие в Чемпионате беспилотных технологий	Всего 6ч	Всего 27ч	

		Знакомство с положением, заданиями, направлениями	Подготовка заявки, оформление идей в конкретные решения. Формирование команд. Подготовка презентации, метод «мозгового штурма».	Креативное и критическое мышление. Коммуникативность. Самостоятельность. Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность.
9	Профориентация	Отбор и последующая интерпретация информации.	Участие в различных активностях. Гуру лекциях, конкурсах, мероприятиях	Дисциплинированность. Навык задавания вопросов. Анализ информации.
10	Подготовка к защите проектов	Актуализация знаний по проектной деятельности, этапам проекта	Создание презентаций. Работа с графикой и данными. Расчет финансовых затрат. Отработка навыка публичного выступления	
9	Итоговая аттестация	Актуализация знаний по проектной деятельности, этапам проекта	Создание презентаций. Работа с графикой и данными. Расчет финансовых затрат. Публичное выступление	Работа в команде. Ответственность. Целеустремленность. Коммуникативность. Самостоятельность.
10	Подведение итогов программы.		Тестирование, опрос, беседа. Анкетирование по итогам освоения программы.	Самостоятельность, работа с информацией, анализ, креативное, критическое мышление.

Планируемые результаты

В соответствии с целью и задачами по итогам освоения программы «Аэротехнологии 3.0» обучающиеся будут:

Знать:

- Основные законы физики, математические формулы, особенности программирования при работе над кейсами и проектами.
- Правила и алгоритм участия в олимпиадах, конкурсах, фестивалях.
- Этапы инженерного проекта и методы постановки цели.
- Основные методы генерации идей, правила проведения мозгового штурма.
- Правила техники безопасности при работе с инструментами и приборами.
- Правила техники безопасности при настройке и производстве тестовых полетов/выездов.
- Алгоритм решения кейса и этапы работы над ним.
- Устройство носителя беспилотного аппарата, назначение узлов и модулей.

Уметь:

- Применять формулы и законы физики, математики, информатики.
- Определять проблему, формулировать цели и задачи. Планировать работу и распределять задачи.
- Генерировать идеи, проводить мозговой штурм.
- Задавать вопросы, предлагать идеи.
- Работать на компьютере, создавать презентации, представлять результаты своей работы.
- Читать схемы и чертежи.
- Конструировать элементы и носителя беспилотных аппаратов
- Рассчитывать характеристики ВМГ под конкретную задачу
- Собрать и настроить носитель.

Владеть:

- Навыками решения задач инженерного проекта.
- Навыками программирования и инженерным мышлением.
- При работе над проектом решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки, планировать деятельность, оценивать результаты, определять объем ресурсов, рассчитывать финансовые затраты, предусматривать риски.
- Навыком публичного выступления.
- Опытом участия в соревнованиях, конкурсах, олимпиадах.
- Готовить самостоятельно презентацию проекта с учетом современных требований.

- Навыками отбора и анализа информации из большого перечня.

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
1	Вводное занятие	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки для обучающихся. Выход в интернет.
2	Кейс 1 «Центр аэрокосмической-связи»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки для обучающихся. Выход в интернет.
3	Кейс 2 «Луноход-Мобильная платформа»	Аэроквантум	Паяльники, флюс, припой, коврики для пайки, пинцеты, защитные маски/очки. ПО Компас 3D. Интерактивная панель. Ноутбуки для обучающихся. Выход в интернет.
4	Проект «БАС Феникс»	Аэроквантум	Паяльники, флюс, припой, коврики для пайки, пинцеты, защитные маски/очки. ПО Компас 3D. Интерактивная панель. Ноутбуки для обучающихся. Выход в интернет.
5	Подготовка к участию в региональном фестивале проектов	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки для обучающихся. Выход в интернет.
6	Участие в конкурсе «Шустрик 2023-2024»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.
7	Участие в национальной технологической олимпиаде НТИ	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.
8	Участие в Всероссийском конкурсе по проектированию и конструированию БПЛА (Аэрохакатон)	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.
9	Подготовка к участию в Чемпионате беспилотных технологий	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.
10	Занятия по профориентации	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.

11	Подготовка к защите проектов	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.
12	Итоговая аттестация	Аэроквантум/Лекторы й	Интерактивная панель. Ноутбуки для обучающихся. Выход в интернет.
13	Подведение итогов программы	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки. Выход в интернет.

Формы аттестации и оценочные материалы.

Вид аттестации – текущая, промежуточная, итоговая с применением различных видов контроля.

Формы аттестаций обучающихся в рамках программы:

- фронтальный опрос;
- наблюдение;
- тест;
- презентация;
- предзащита, защита проекта, кейса.

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам защиты кейсов (приложение 3), предзащиты, защиты проекта на основании (критериев оценки учебного проекта – приложение 2) и личных достижений обучающихся (участие в активностях разного уровня).

Итоговая аттестация проводится по итогам освоения программы с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Методические материалы

№ п/п	Название темы	Учебно-методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)

1	Вводное занятие		
2	Кейс 1 «Центр аэрокосмической-связи»	https://r4uab.ru/ Сайт о радиолюбительских спутниках. https://t.me/amateursat Телеграмм-канал о радиолюбительских спутниках.	https://srr.ru/ Сайт Союза радиолюбителей России. https://r4uab.ru/ Сайт о радиолюбительских спутниках.
3	Кейс 2 «Луноход-Мобильная платформа»	https://gevis.ru/kak-sdelat-mashinku-na-radioupravlenii-doma/ Ресурс по созданию дистанционно-управляемого авто.	https://gevis.ru/kak-sdelat-mashinku-na-radioupravlenii-doma/ Ресурс по созданию дистанционно-управляемого авто.
4	Проект «БАС Феникс»	https://russiandrone.ru/ Портал дронов Российского производства https://t.me/bespilotnayazona - Телеграмм-канал о беспилотниках https://t.me/dronesrussia - Телеграмм-канал о беспилотниках	https://russiandrone.ru/ Портал дронов Российского производства https://t.me/bespilotnayazona - Телеграмм-канал о беспилотниках https://t.me/dronesrussia - Телеграмм-канал о беспилотниках
5	Подготовка к участию в региональном фестивале проектов		
6	Участие в конкурсе «Шустрик»		
7	Участие в национальной технологической олимпиаде НТИ	Бураго С.Г. – Аэродинамика летательных аппаратов. Фролов В.А. – Аэродинамические характеристики профиля и крыла.	Бураго С.Г. – Аэродинамика летательных аппаратов. Фролов В.А. – Аэродинамические характеристики профиля и крыла.
8	Участие в Всероссийском конкурсе по проектированию и конструированию БПЛА (Аэрохакатоне)	Бураго С.Г. – Аэродинамика летательных аппаратов. Фролов В.А. – Аэродинамические характеристики профиля и крыла.	Бураго С.Г. – Аэродинамика летательных аппаратов. Фролов В.А. – Аэродинамические характеристики профиля и крыла.

9	Подготовка к участию в Чемпионате беспилотных технологий	https://russiadrone.ru/ Портал дронов Российского производства https://t.me/bespilotnayazona - Телеграмм-канал о беспилотниках https://t.me/dronesrussia - Телеграмм-канал о беспилотниках	https://russiadrone.ru/ Портал дронов Российского производства https://t.me/bespilotnayazona - Телеграмм-канал о беспилотниках https://t.me/dronesrussia - Телеграмм-канал о беспилотниках
---	--	---	--

Особенности организации образовательного процесса *очно (дистанционно)*.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный, метод кейсов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, пример.

Формы организации образовательного процесса

- Индивидуально-групповая - занятия педагог ведет не с одним учеником, а с целой группой разновозрастных детей, уровень подготовки которых был различный.

- Групповая - работа в группах может обеспечить глубокое, осмысленное обучение. Преимущество групповой работы состоит в том, что в совместной работе можно справиться с более сложным заданием и развить определенные навыки.

- Индивидуальная
- Фронтальная
- Работа по подгруппам (звеньям).

Возможные формы проведения занятий: лабораторное занятие, беседа, мастер-класс, соревнование, викторина, «мозговой штурм», встреча с интересными людьми, открытое занятие, творческая мастерская, занятие-игра, практическое занятие, презентация, экскурсия, эксперимент, консультация, конференция.

Педагогические технологии

Виды педагогических технологий, используемых в рамках образовательной программы:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;

- технология исследовательской деятельности;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания: введение в проблему и обсуждение, изучение проблемы, определение тематики;
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы

Видео- и аудиоматериалы, иллюстрации, таблицы, задания с проблемными вопросами, задания на развитие воображения и творчества, экспериментальные задания, памятки.

Информационное обеспечение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэротехнологии 3.0» составлена на основе Методического инструментария тьютора (Тулкит) направления Аэро, который предназначен для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум».

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать педагог дополнительного образования со специальными знаниями в сфере авиации/беспилотной авиации.

Список литературы

Для педагога

- Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург» 2021.
- Гололобов В.Н. Ульянов В.И. / Беспилотники для любознательных / Спб.: Наука и техника. 2018.
- Жабров А.А. / Почему и как летает самолет / Москва. Государственное издание физико-математической литературы. 1959.
- Качур Елена. / Самолеты и авиация / Москва «Манн, Иванов и Фербер» 2017.
- Кудишин И.В. / Самолеты детская энциклопедия техники / Росмэн. 2017.
- Невская О. / Как устроен самолет / Астрель.

Для обучающихся

Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург» 2021.

Галиновский А.Л. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники. Учебное пособие для вузов. «Юрайт». 2016.

Гололобов В.Н. Ульянов В.И. / Беспилотники для любознательных / Спб.: Наука и техника. 2018.

Елена Качур. / Самолеты и авиация / Москва «Манн, Иванов и Фербер» 2017.

Жабров А.А. / Почему и как летает самолет / Москва. Государственное издание физико-математической литературы. 1959.

Кудишин И.В. / Самолеты детская энциклопедия техники / Росмэн. 2017.

Невская О. / Как устроен самолет / Астрель.

Петин В.А. / Проекты с использованием контроллеров Ардуино/ «БХВ-Петербург». 2015.

Ревич Ю.В. / Азбука электроники. Изучаем Ардуино/ «Издательство АСТ». 2017.

Приложение 1

Примерный календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Название темы	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	Сентябрь	Вводное занятие	3	3	0	Опрос
2	Сентябрь	Кейс 1 «Центр аэрокосмической-связи»	24	6	18	Защита кейса
3	Сентябрь-октябрь	Кейс 2 «Луноход-Мобильная платформа»	51	6	45	Защита кейса
4	Ноябрь-декабрь	Проект «БАС Феникс»	48	6	42	Защита Проектного решения
5	Январь	Подготовка к участию в региональном фестивале проектов	30	3	27	Предзащита проектов
6	Февраль	Участие в Всероссийском конкурсе «Шустрик»	30	3	27	Предзащита проектов
7	Март	Участие в национальной технологической олимпиаде НТИ	39	9	30	Оценка результатов

8	Апрель	Участие в Всероссийском конкурсе по проектированию и конструированию БПЛА (Аэрохакатон)	33	6	27	Предзащита заявки
9	Май	Участие в Чемпионате беспилотных технологий	33	6	27	Предзащита заявки
10	май	Занятия по профорientации	18	3	15	Наблюдение
11	май	Подготовка к защите проекта	9	3	6	Опрос, наблюдение
12	Май	Итоговая аттестация	6	2	4	Защита проекта
13	май	Подведение итогов программы	3	1	2	Опрос

Приложение 2

Критерии оценки проектных работ (проектное решение, изготовленный продукт, прототип)

	Критерий	Показатель	Балл
.	Целеполагание	1. Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.	0
		2. Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
.	Планирование работы,	1. Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.	0
		2. Выполнено только одно из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.	1
		3. Выполнено только два из следующего:	2

		<p>1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;</p> <p>2) описание использованных ресурсов;</p> <p>3) способы привлечения ресурсов в проект.</p>	
		4. Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.	3
•	Качество результата	1. Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний.	0
		2. Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний.	1
		3. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.	2
		4. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	3
•	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1. Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
		2. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	1
		3. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	2
		4. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для	3

		дискуссии.	
--	--	------------	--

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

4-5 баллов – низкое,

6-8 баллов – среднее,

9-12 баллов – высокое.

Приложение 3

Кейс №1 «Центр аэрокосмической связи»

В современном мире связь является одним из важнейших средств передачи информации. Одним из видов связи является радиосвязь. Популяризация и развитие технологий радиосвязи позволит получать специалистов в этой области для работы в различных отраслях. Развитие технологий радиосвязи во всем мире активно используются в авиации и космонавтике.

В ряде образовательных организаций (университетах, кванториумах и др.) в образовательных целях созданы центры аэрокосмической связи и коллективные радиостанции, с помощью которых можно: проводить эксперименты с приемом и обработкой сигналов с космических станций, искусственных спутников земли, зондов, самолетов.

К кроме того такой центр позволяет проводить сеансы радиосвязи с космонавтами Роскосмоса, экипажем российского сегмента Международной Космической станции на постоянной основе. К участию в таких сеансах можно приглашать обучающихся других образовательных организаций. Наличие такой станции позволяет проводить сеансы связи с радиолюбителями по всему миру и участвовать в соревнованиях, в том числе и международных. Что в свою очередь повысит интерес ребят к освоению на продвинутом уровне школьных предметов, таких как математика, физика, география, обществознание и поможет определиться с будущей профессией. Реализовать такой широкий спектр познавательных направлений в нашем детском парке нет возможности.

-Продумайте, с чего начать и что необходимо для создания подобного центра в нашем детском технопарке «Кванториум-Магадан».

-Спроектируйте свой вариант центра аэрокосмической связи, с учетом особенностей климата и географического положения нашего города.

Кейс №2 «Луноход. Мобильная платформа»

Интерес к «лунным» проектам вышел на новый виток. Свои попытки освоить лунное пространство делают многие страны, такие как Россия, Китай, Индия, США и др. Ученые и инженеры конструируют и создают разнообразные механизмы и средства передвижения по лунной поверхности для выполнения различных задач. К сожалению, не все проекты успешны. Поэтому остается много вопросов по изучению поверхности Луны и возможности использования ее территории для пользы человечества.

- Спроектируйте свой вариант мобильного робота-платформы для передвижения по лунной поверхности и выполнения полезной работы по перемещению груза и передачи видеосигнала и данных телеметрии.

- Продумайте особенности условий, при которых планируется выполнять работу этому роботу.

- Просчитайте финансовые затраты на его создание.