

Областная государственная автономная нетиповая образовательная
организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 1 от « 10 » 04 2025

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 1 от « 15 » 04 2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые
паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 15-ДК от « 25 » 04 2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Управление и программирование беспилотных летательных аппаратов»

Направленность : техническая
Уровень программы: базовый

Срок реализации: 2 года
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Автор-разработчик:
Педагог дополнительного образования
Чоракаев Олег Эдуардович

Ульяновск, 2025 г.

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Беспилотные летательные аппараты все больше набирают популярность.

Изначально беспилотники или, как раньше принято было называть, дроны широко использовались для решения военных задач (проведения разведки) и службами метеопрогноза. Мониторинг ледовой обстановки, экологический мониторинг, геофизическая и другие виды разведки, картографирование, поддержка поисково-спасательных операций, охрана границ – эти задачи могут решаться беспилотными аппаратами круглосуточно практически в любых погодных условиях и без риска для жизни человека. Вопросы о целесообразности применения данной технологии и ее жизнеспособности уже не обсуждаются, все эксперты пытаются провести экономические прогнозы развития данной технологии. Уже сегодня на рынке труда появилась новая профессия «оператор по управлению беспилотными летательными аппаратами».

Данная дополнительная общеразвивающая программа имеет техническую направленность и имеет целью дополнительное образование детей в области конструирования, программирования и управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Освоение материала, представленного в программе, обеспечивает достаточный объем знаний, необходимых для проектной деятельности школьников старших классов и позволяет создавать благоприятные условия для развития коммуникативных, исследовательских и творческих способностей школьников.

Нормативно-правовое обеспечение программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)
- Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. № 1678.

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

- Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».
- Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень освоения программы: базовый.

Направленность программы – техническая.

Дополнительность программы заключается в углублении и расширении знаний содержания школьного курса технологии и профессиональной ориентации обучающихся по специальностям: «Беспилотные технологии», «Геоинформатика».

Актуальность и новизна программы. Программа соответствует Концепции развития единой информационной образовательной среды в Российской Федерации, которая направлена на «обеспечение доступности качественного образования независимо от места жительства, социального и материального положения семей обучающихся, самих обучающихся и состояния их здоровья, а также обеспечение максимально равной доступности образовательных программ и услуг дополнительного образования детей, путем установления координационных и регуляторных мер и механизмов для всех участников информационного образовательного взаимодействия». Новизна дополнительной общеразвивающей программы обусловлена новой парадигмой образования информационного общества. Используемая при реализации программы проектно-исследовательская деятельность учащихся – это реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки учащихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть способности и выявить одаренность. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности. В то же время освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся обучающиеся рамках освоения программы, сформируют начальные знания и навыки необходимые для различных инженерных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Отличительные особенности программы: Программа состоит из 4-х модулей, содержательно связанных между собой и формирующих у обучающихся представление и понимание возможностей и перспектив развития современных технологий в области беспилотных авиационных систем и возможностях их практической связи с геоинформатикой. Модули программы дают возможность обучающемуся в течение учебного периода

познакомиться с каждым из перечисленных направлений и определиться со сферой своих интересов с целью дальнейшего фокусирования познавательного интереса на конкретной области БАС или геоинформатике.

Качество подготовки обеспечивает двухуровневая система работ:

1. Учебные кейсы предназначены для углубления знаний, формирования устойчивого интереса и расширения образовательных возможностей учащихся.

2. Учебно-исследовательские проекты выполняются обучающимися самостоятельно в индивидуальном порядке под руководством педагога в периоды между модулями. В ходе выполнения проекта изучаются избранные вопросы отдельных тем, имеющих актуальное прикладное или теоретическое значение. У учащихся формируются навыки самостоятельного поиска и анализа информации, постановки, проведения, обработки и анализа эксперимента. Учащиеся получают опыт самостоятельных экспериментальных и теоретических изысканий.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся. Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Адресат программы: Дети в возрасте от 10 до 17 лет. Возрастной диапазон обучающихся определен в соответствии с методическими рекомендациями для наставников детских технопарков «Кванториум» «Аэроквантум тулкит», базовая серия, 2-е изд, перераб. и доп.-М, 2019 г.

Объём программы: 288 учебных часов.

Срок освоения программы 2 учебных года.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Формы обучения и виды занятий: Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах и включают теоретические и практические занятия. Раскрытие теоретических основ курса осуществляется в форме лекций, мастер-классов, проводимых педагогом. Практическая часть программы предусматривает групповую работу над учебным кейсом и индивидуальную работу обучающихся по индивидуальным заданиям с последующим представлением и анализом результатов работы на занятии. Основные виды практического занятия: учебно-исследовательская деятельность, выполнение тренировочных заданий, творческая практическая работа. Индивидуальный вид занятий сравнительно новый в системе дополнительного образования детей технической направленности, связан с потребностью школьников вести самостоятельную исследовательскую, творческую работу в выбранном направлении. Количество детей в группе не более 12.

Цели и задачи программы.

Цель программы: Создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей школьников, обучающихся в областях современных аэротехнологий, путем проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Образовательные

- формирование общего представления о науках, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах.
- формирование базовых навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
- Формирование базовых знаний в области основ устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
- формирование навыков обработки полученной информации;
- формирование навыков для передачи полученной информации;
- формирование у учащихся навыков проведения исследований и получение опыта проектной деятельности;

2.Развивающие:

- развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развитие вариативного мышления;
- развитие фантазии и образного мышления;

3.Воспитательные:

- формирование человека, готового к творческой деятельности в любой области;
- развитие аккуратности, усидчивости обучающихся;
- формирование умения работать в команде;
- воспитание уважения к чужому мнению;
- профессиональная ориентация обучающихся.

Содержание программы.

Учебный план программы 1 года обучения.

Раздел	Наименование темы	Объем часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1 « Знакомство с БПЛА» (72 учебных часа)				
1.1.	Устройство и пилотирование БПЛА.	16	6	10	Учебный кейс
1.2.	Проектирование и сборка БПЛА.	20	6	14	Учебный кейс
1.3.	Сравнение пропеллеров.	13	4	9	Учебный

					кейс
1.4.	Автономный полет	23	4	19	Отчетная сессия
2	Модуль 2 «Подготовка к Интеллектуальной олимпиаде школьников Поволжского Федерального округа. Трек « Управление БПЛА»				
2.1.	Интеллектуальная олимпиада школьников ПФО: регламент, треки, требования.	6	2	4	Оценка результатов вности участия в конкурсах
2.2.	Подготовка БПЛА в соответствии с техническим характеристикам БПЛА для участия в олимпиаде.	10	1	9	
2.3.	Трасса для соревнований.	4	1	3	
2.4.	Тренировочные полеты.	24	0	24	
2.5.	Участие в муниципальном этапе олимпиады	4	0	4	
2.6.	Участие в региональном этапе олимпиады.	4	0	4	
2.7.	Участие в заключительном этапе олимпиады.	20	0	20	
	Всего	144	24	120	

Учебный план программы 2 года обучения

Раздел	Наименование темы	Объем часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 3 «Автономные полёты на скриптах Lua и Python» (72 учебных часа)				
1.1.	Сборка квадрокоптера Пионер Макс, работа с навесным оборудованием квадрокоптера	16	6	10	Отчетная сессия
1.2.	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	20	6	14	
1.3.	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	13	4	9	
1.4.	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	23	4	19	
2	Модуль 4 «Подготовка к Интеллектуальной олимпиаде школьников Поволжского Федерального округа. Трек «Конструирование и программирование БПЛА»»				
2.1.	Интеллектуальная олимпиада школьников ПФО: регламент, треки, требования.	6	2	4	Оценка результатов вности участия в конкурсах
2.2.	Подготовка БПЛА в соответствии с техническим характеристикам БПЛА для участия в олимпиаде.	10	1	9	

2.3.	Трасса для соревнований	4	1	3	
2.4.	Тренировочные полеты.	24	0	24	
2.5.	Участие в муниципальном этапе олимпиады	4	0	4	
2.6.	Участие в региональном этапе олимпиады.	4	0	4	
2.7.	Участие в заключительном этапе олимпиады.	20	0	20	
Всего		144	24	120	

Содержание учебного плана программы 1 года обучения Модуль 1 «Знакомство с БПЛА»

Тема 1 Устройство и пилотирование БПЛА

Теория: Беспилотный летательный аппарат: понятие, история создания, виды дронов и сферы их применения. Принцип работы и устройство БПЛА. Техника безопасности при работе в мастерской. Введение в учебную проблему. Управление БПЛА и полётные режимы. Устройство hard и soft составляющих симулятора, его интерфейс, настройки. Правила выполнения простых элементов пилотажа БПЛА. Взлёт, висение и посадка. Взлёт, висение и посадка. Выполнение простых фигур пилотажа. FPV пилотирование. Гонки дронов.

Практика: Учебный кейс №1 «Визуальное пилотирование». Формирование плана реализации учебного кейса (Scrum доска). Тренировка различных полетных режимов. Подключение и настройка симулятора. Отработка навыка выполнения простых фигур пилотажа на симуляторе. Освоение симулятора. Отработка навыка выполнения простых фигур пилотажа на симуляторе. Тренировка процедур взлета, зависания и посадки. Тренировка простых фигур пилотажа. FPV пилотирование. Гонки дронов.

Тема 2 Проектирование и сборка БПЛА

Теория: что нужно знать, чтобы спроектировать дрона. Проектирование собственного БПЛА: придумываем и рисуем различные схемы компоновки коптера для решения прикладных задач. Как собрать БПЛА для выполнения прикладной задачи.

Практика: Введение в проблему учебного кейса. Техника безопасности при работе в мастерской. Формирование плана реализации учебного кейса (Scrum доска). Кейс № 2 «Сборка летающего квадрокоптера». Сборка БПЛА: пайка, электромонтаж, механическая сборка. Настройка и калибровка полётного контроллера.

Тема 3 Сравнение пропеллеров

Теория: Аэродинамика воздушного винта. Основы аэродинамики летательных аппаратов и воздушного винта. Пропеллер и его характеристики,

подъёмная сила и аэродинамика. Подбор пропеллеров на заданные электромоторы

Практика: Учебный кейс «Сравнение пропеллеров»: Практикум по сравнению пропеллеров: Поведение коптера с разными пропеллерами. Измерение времени висения и ускорение одинаковых коптеров с разными пропеллерами.

Лабораторно-практическая работа «Сборка дрона-регулировщика»: Виды и устройство микроконтроллеров и электронных компонентов. Конструирование схемы светофора. Сборка схемы из компонентов. Написание скетча Написание и отладка программы для микроконтроллера светофора. Тестирование и доработка схемы светофора.

Тема 4 Автономный полет

Теория: Теоретические основы управления БПЛА автономно. Сборка устройства для управления БПЛА: Правила сборки устройства для управления квадрокоптером автономно. Разработка системы датчиков для квадрокоптера. Сборка на макетной плате прототипа устройства для навигации внутри помещения.

Практика: Учебный кейс «Автономный полет»: Написание кода и корректирование конструкции Устройства. Первые тестовые полёты: выполнить взлёт и посадку автономно и безопасно. Доработка кода и корректирование конструкции. Устройства. Полёт по усложнённой схеме. Выполнение тестовых автономных взлётов, пролёт до препятствия и посадка. Выполнение полета с зависанием над точкой. Показательные полеты.

Отчетная сессия: Подготовка отчетной презентации по выполненным кейсам. Демонстрация возможностей собранных устройств.

Модуль 2 «Подготовка к Интеллектуальной олимпиаде школьников Поволжского Федерального округа. Трек « Управление БПЛА»

Тема 1 «Интеллектуальная олимпиада школьников ПФО: регламент, треки, требования».

Теория: Знакомство с Положением «О проведении Интеллектуальной олимпиады школьников Поволжского федерального округа». Изучение возможных направлений для участия и требований к участникам.

Практика: Разработка плана-графика подготовки команд к участию в муниципальном, региональном и заключительном этапах .

Тема 2 «Подготовка БПЛА в соответствии с техническими характеристиками БПЛА для участия в олимпиаде».

Теория: Изучение требований регламента к участвующим БПЛА. Оценка объема необходимых доработок собранных устройств.

Практика: Техническая доработка устройств.

Тема 3 «Трасса для соревнований».

Теория: Изучение полетных заданий прошлых лет. Разработка чертежа конфигурации тренировочной трассы.

Практика: Изготовление трассы для тренировочных полетов.

Тема 4 «Тренировочные полеты».

Теория: Техника безопасности при проведении тренировочных полетов. Регламенты тренировочных полетов, очередность.

Практика: Тренировочные полеты по полетным заданиям прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.

Тема 5 «Участие в муниципальном этапе олимпиады»

Практика: Оформление командной и индивидуальных заявок на участие в соревнованиях муниципального этапа. Изучение регламента муниципального этапа.

Участие в соревнованиях муниципального этапа.

Тема 6 «Участие в региональном этапе олимпиады».

Практика: Участие в соревнованиях регионального этапа.

Тема 7 «Участие в заключительном этапе олимпиады».

Практика: Участие в соревнованиях заключительного этапа.

Содержание учебного плана программы 2 года обучения

Модуль 3 «Автономные полёты на скриптах Lua и Python»

Тема 1 «Сборка квадрокоптера Пионер Макс»

Теория: Изучение принципиальной схемы сборки квадрокоптера Пионер макс. Изучение навесного оборудования, ИК-датчиков, модуля GPS.

Практика: Самостоятельная сборка квадрокоптера Пионер Макс. Автономный полёт с использованием ИК-датчика и модуля GPS

Тема 2 «Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.»

Теория: что такое язык Lua и зачем он нужен. Изучение основ языка. Точка входа и ее свойства. Знакомство с переменными и простейшим циклом “if”-“else”. Знакомство с первыми простыми функциями. Автономный полёт на скрипте Lua.

Практика: Тренировочные упражнения.

Тема 3 «Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА».

Теория: Переменные. Условия. Списки. Циклы.

Практика: Практические задачи. Автономный полёт на скрипте Python.

Тема 4 «Автономные полёты на скриптах Lua и Python»

Теория: Обобщение: Автономный полёт на скрипте Lua. Автономный полёт на скрипте Python.

Практика: Тренировочные полеты.

Отчетная сессия: Подготовка отчетной презентации по выполненным кейсам. Демонстрация возможностей собранных устройств.

Модуль 4 «Подготовка к Интеллектуальной олимпиаде школьников Поволжского Федерального округа. Трек «Конструирование и программирование БПЛА»

Тема 1 «Интеллектуальная олимпиада школьников ПФО: регламент, треки, требования».

Теория: Знакомство с Положением «О проведении Интеллектуальной олимпиады школьников Поволжского федерального округа». Изучение возможных направлений для участия и требований к участникам.

Практика: Разработка плана-графика подготовки команд к участию в муниципальном, региональном и заключительном этапах .

Тема 2 «Подготовка БПЛА в соответствии с техническими характеристикам БПЛА для участия в олимпиаде».

Теория: Изучение требований регламента к участвующим БПЛА. Оценка объема необходимых доработок собранных устройств.

Практика: Техническая доработка устройств.

Тема 3 «Трасса для соревнований».

Теория: Изучение полетных заданий прошлых лет. Разработка чертежа конфигурации тренировочной трассы.

Практика: Изготовление трассы для тренировочных полетов.

Тема 4 «Тренировочные полеты».

Теория: Техника безопасности при проведении тренировочных полетов. Регламенты тренировочных полетов, очередность.

Практика: Тренировочные полеты по полетным заданиям прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.

Тема 5 «Участие в муниципальном этапе олимпиады»

Практика: Оформление командной и индивидуальных заявок на участие в соревнованиях муниципального этапа. Изучение регламента муниципального этапа.

Участие в соревнованиях муниципального этапа.

Тема 6 «Участие в региональном этапе олимпиады».

Практика: Участие в соревнованиях регионального этапа.

Тема 7 «Участие в заключительном этапе олимпиады».

Практика: Участие в соревнованиях заключительного этапа.

Планируемые результаты

По итогам обучения у учащихся должно сформироваться представление о возможностях современных аэротехнологий. Должны быть сформированы навыки исследовательского мышления, усвоены принципы анализа, сопоставления полученных в ходе практической деятельности данных и применения этих данных в дальнейшей деятельности.

1. Личностные результаты освоения программы:

- формирование основ исследовательского мышления,
- развитие любознательности и формирование интереса к изучению возможностей информационных технологий;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся.

3. Метапредметными результатами являются:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности
- формирование приёмов работы с информацией;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом вести диалог, участие в группе.

4. Предметными результатами являются:

- знание техники безопасности,
- знания по истории, применению и устройству беспилотников,
- знание строения БПЛА,
- навыки пайки, электромонтажа, механической сборки,
- знания о работе полетного контроллера,
- умение настраивать БПЛА,
- навыки пилотирования БПЛА.
- навыки аэрофотосъемки и обработки полученной информации.

2.КОМПЛЕК ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

КАЛЕНДАРНЫЙ-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 72

Продолжительность каникул: каникулярный период не предусмотрен.

Даты начала и окончания учебного периода: 08.09.25- 30.05.26

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Устройство и пилотирование БПЛА								
1	сентябрь	11.09.2024	15:00-16:30	Лекция	2	Введение.	аэроквантум	Беседа
2	сентябрь	13.09.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Визуальное пилотирование»	аэроквантум	Учебный кейс
3	сентябрь	18.09.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Визуальное пилотирование».	аэроквантум	Учебный кейс
4	сентябрь	20.09.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Визуальное пилотирование»	аэроквантум	Учебный кейс
5	сентябрь	25.09.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Визуальное пилотирование»	аэроквантум	Учебный кейс
6	сентябрь	27.09.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Визуальное пилотирование»	аэроквантум	Учебный кейс

7	октябрь	02.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Визуальное пилотирование»	аэроквантум	Учебный кейс
Проектирование и сборка БПЛА								
8	октябрь	04.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	введение	аэроквантум	Учебный кейс
9	октябрь	09.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
10	октябрь	11.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
11	октябрь	16.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
12	октябрь	18.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
13	октябрь	23.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
14	октябрь	25.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
15	октябрь	30.10.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
16	ноябрь	06.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс

17	ноябрь	08.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сборка летающего квадрокоптера».	аэроквантум	Учебный кейс
Сравнение пропеллеров								
18	ноябрь	13.11.2024	15:00-16:30	Лекция	2	введение	аэроквантум	Беседа
19	ноябрь	15.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сравнение пропеллеров».	аэроквантум	Учебный кейс
21	ноябрь	20.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сравнение пропеллеров».	аэроквантум	Учебный кейс
22	ноябрь	22.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сравнение пропеллеров».	аэроквантум	Учебный кейс
23	ноябрь	27.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сравнение пропеллеров».	аэроквантум	Учебный кейс
24	ноябрь	29.11.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сравнение пропеллеров».	аэроквантум	Учебный кейс
25	декабрь	04.12.2024	15:00-16:30	Лекция практика	2	Учебный кейс «Сравнение пропеллеров».	аэроквантум	Учебный кейс
Автономный полет								
26	декабрь	06.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
27	декабрь	11.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект

28	декабрь	13.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
29	декабрь	18.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
30	декабрь	20.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
31	декабрь	25.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
32	декабрь	27.12.2024	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
33	январь	10.01.2025	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
34	январь	15.01.2025	15:00-16:30	практика	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	проект
35	январь	17.01.2025	15:00-16:30	Отчетная сессия	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	Защита проекта
36	январь	22.01.2025	15:00-16:30	Отчетная сессия	2	Учебный кейс «Автономный полет»	аэроквантум	Защита проекта
«Интеллектуальная олимпиада школьников ПФО: регламент, треки, требования».								
37	январь	24.01.2025	15:00-16:30	Лекция	2	Знакомство с Положением «О проведении Интеллектуальной олимпиады школьников Поволжского федерального округа».	аэроквантум	Беседа
38	январь	29.01.2025	15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Изучение возможных направлений для участия и требований к участникам.	аэроквантум	Опрос

39	январь	31.01.2025	15:00-16:30	практика	2	Разработка плана-графика подготовки команд к участию в муниципальном, региональном и заключительном этапах.	аэроквантум	Опрос
Подготовка БПЛА в соответствии с техническим характеристикам БПЛА для участия в олимпиаде.								
40	февраль	05.02.2025	15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Изучение требований регламента к участвующим БПЛА.	аэроквантум	Опрос
41	февраль	07.02.2025	15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Оценка объема необходимых доработок собранных устройств.	аэроквантум	Опрос
42	февраль	12.02.2025	15:00-16:30	Практика	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	Наблюдение
43	февраль	14.02.2025	15:00-16:30	Практика	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	Наблюдение
44	февраль	19.02.2025	15:00-16:30	практика	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	Наблюдение
Трасса для соревнований.								
45	февраль	21.02.2025	15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Изучение полетных заданий прошлых лет. Разработка чертежа конфигурации тренировочной трассы.	аэроквантум	Опрос
46	февраль	26.02.2025	15:00-16:30	Практика	2	Изготовление трассы для тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
Тренировочные полеты.								
47	февраль	28.02.2025	15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Техника безопасности при проведении тренировочных полетов. Регламенты тренировочных полетов, очередность.	аэроквантум	Опрос
48	март	05.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным заданиям прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам	аэроквантум	Наблюдение

						тренировочных полетов.		
49	март	07.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
50	март	12.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
51	март	14.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
52	март	19.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
53	март	21.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
54	март	26.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
55	март	28.03.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
56	апрель	02.05.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение

57	апрель	04.04.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
58	апрель	09.04.2025	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	Наблюдение
Участие в муниципальном этапе олимпиады»								
59-60	апрель	11.04.2025	15:00-16:30	Соревнования	4	Выезд для участия в соревнованиях	Согласно Положения о ПФО	Анализ результативности участия
Участие в региональном этапе олимпиады								
61-62	апрель	16.04.2025	15:00-16:30	Соревнования	4	Выезд для участия в соревнованиях	Согласно Положения о ПФО	Анализ результативности участия
Участие в заключительном этапе олимпиады								
63-72	Апрель-май	18.04.25-28.05.25	15:00-16:30	соревнования	10	Выезд для участия в соревнованиях	Согласно Положения о ПФО	Анализ результативности участия

КАЛЕНДАРНЫЙ-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 72

Продолжительность каникул: каникулярный период не предусмотрен.

Даты начала и окончания учебного периода: 08.09.25- 30.05.26

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Сборка квадрокоптера Пионер Макс, работа с навесным оборудованием квадрокоптера								
1	сентябрь		15:00-16:30	Лекция	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	Беседа
2	сентябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение
3	сентябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение
4	сентябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение
5	сентябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение
6	сентябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение

7	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение
8	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Сборка квадрокоптера Пионер Макс. работа с навесным оборудованием квадрокоптера	аэроквантум	наблюдение
Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.								
9	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
10	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
11	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
12	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
13	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
14	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
15	октябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
16	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач

17	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
18	ноябрь		15:00-16:30	Лекция	2	Знакомство с языком программирования Lua для программирования БПЛА.	эроквантум	Решение практических задач
Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.								
19	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
21	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
22	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
23	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
24	ноябрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
25	декабрь		15:00-16:30	Лекция практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
26	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Знакомство с языком программирования Python для программирования БПЛА.	аэроквантум	Решение практических задач
Автономные полёты на скриптах Lua и Python								
27	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты

28	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
29	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
30	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
31	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
32	декабрь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
33	январь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
34	январь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
35	январь		15:00-16:30	практика	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Тренировочные полеты
36	январь		15:00-16:30	Отчетная сессия	2	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Выполнение контрольного полетного задания
37	январь		15:00-16:30	Отчетная сессия	3	Автономные полёты на скриптах Lua и Python	аэроквантум	Выполнение контрольного полетного задания
«Интеллектуальная олимпиада школьников ПФО: регламент, треки, требования».								

38	январь			Лекция	2	Знакомство с Положением «О проведении Интеллектуальной олимпиады школьников Поволжского федерального округа».	аэроквантум	наблюдение
39	январь		15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Изучение возможных направлений для участия и требований к участникам.	аэроквантум	наблюдение
40	февраль		15:00-16:30	практика	2	Разработка плана-графика подготовки команд к участию в муниципальном, региональном и заключительном этапах.	аэроквантум	наблюдение
Подготовка БПЛА в соответствии с техническим характеристикам БПЛА для участия в олимпиаде.								
41	февраль		15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Изучение требований регламента к участвующим БПЛА.	аэроквантум	наблюдение
42	февраль		15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Оценка объема необходимых доработок собранных устройств.	аэроквантум	наблюдение
43	февраль		15:00-16:30	Практика	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	наблюдение
44	февраль		15:00-16:30	Практика	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	наблюдение
45	февраль		15:00-16:30	практика	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	наблюдение
Трасса для соревнований.								
46	февраль		15:00-16:30	Практика	2	Изучение полетных заданий прошлых лет. Разработка чертежа конфигурации тренировочной трассы.	аэроквантум	наблюдение
47	февраль		15:00-16:30	Самостоятельная работа	2	Техническая доработка устройств.	аэроквантум	наблюдение

Тренировочные полеты.								
48	март		15:00-16:30	Практика	2	Техника безопасности при проведении тренировочных полетов. Регламенты тренировочных полетов, очередность.	аэроквантум	наблюдение
49	март		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
50	март		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
51	март		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
52	март		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
53	март		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
54	март		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
55	апрель		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
56	апрель		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам	аэроквантум	наблюдение

						тренировочных полетов.		
57	апрель		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
58	апрель		15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
59	апрель	15	15:00-16:30	Практика	2	Тренировочные полеты по полетным задания прошлых лет. Доработка устройств и отладка кода по итогам тренировочных полетов.	аэроквантум	наблюдение
Участие в муниципальном этапе олимпиады»								
60	апрель	18.04.2026	15:00-16:30	Соревнования	4	Выезд для участия в соревнованиях	Согласно Положения о ПФО	Оценка результативности
Участие в региональном этапе олимпиады								
61-62	апрель	23.04.2026	15:00-16:30	Соревнования	4	Выезд для участия в соревнованиях	Согласно Положения о ПФО	Оценка результативности
Участие в заключительном этапе олимпиады								
63-72	Апрель-май	25.04.26-28.05.26	15:00-16:30	соревнования	10	Выезд для участия в соревнованиях	Согласно Положения о ПФО	Оценка результативности

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы курса необходимо следующее оборудование и расходные материалы:

1.Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7, ПО для настройки полётных контроллеров QGround Control или Mission Planner, компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;

2.Презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

3.Учебно-методический комплекс квадрокоптера «Пионер Мини» –10 шт. (1 год обучения)

4.Учебно-методический комплекс квадрокоптера «Пионер Макс» –10 шт. (2 год обучения)

5.Ресурсный набор - 10 шт.;

6.Плоскогубцы – 10 шт.;

7.Очиститель изоляции;

8.Паяльная станция ;

9.Распечатанные материалы кейсов;

Работа над кейсом должна производиться в хорошо освещенном, просторном, проветриваемом помещении. Каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства.

Информационное обеспечение программы.

Для реализации программы используются следующие электронные ресурсы и программное обеспечение:

Программное обеспечение:

Программное обеспечение для инженерного моделирования «Компас 3d».

Электронные ресурсы:

- ГИСгео <http://gisgeo.org/>
- ГИСа <http://gisa.ru/>
- GISlab <http://gis-lab.info/>
- <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>

Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют педагоги дополнительного образования ОГАН ОО «Центр Алые паруса» Центр «Детский технопарк «Кванториум»:
Чоракаев Олег Эдуардович

Основные характеристики педагога:

Высшее техническое образование. Ученая степень: кандидат технических наук. Опыт работы в учреждениях общего и дополнительного образования.

Основные компетенции педагога: Профессиональные навыки конструкторской и изобретательской деятельности. Владение технологиями работы на высокотехнологичном оборудовании: лазерный гравер, 3d-принтер, цифровая платформа Ардуино. Уверенный пользователь профильного ПО: САПР, «Компас».

ФОРМА ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ:

По итогам реализации программы предусмотрены следующие формы подведения итогов:

1. Отчетная сессия по итогам реализации учебных проектов.
2. Защита и реализация собственных проектных идей технической направленности.
3. Участие в конкурсах, выставках и соревнованиях муниципального, регионального и федерального уровней.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень и описание учебных кейсов, самостоятельных работ и критерии их оценивания приведены в Приложении 1 к данной программе.

Методическое обеспечение программы

В данной программе применяются методы и педагогические технологии, основанные на методических материалах, издаваемых Фондом новых форм развития образования, г. Москва, который является оператором сети детских технопарков «Кванториум». Концепция программы основывается на разработках ведущих советских и российских педагогов, психологов, изобретателей: Г.С. Альтшулера (теория решения изобретательских задач), Л.С. Выготского (формирование личности, смотрящей вперед, за границы среды), Л.С. Соловейчика (наука об искусстве воспитания), Е.П. Ильина (дифференциальная психология профессиональной деятельности) и многих других, а также французского психолога М.Фуко (культура заботы о себе – автор придает особое значение подготовке к взрослой жизни).

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ.

В зависимости от субъектов образовательной деятельности:

- Осуществление образовательной деятельности под руководством наставника («наставник – обучающийся», «обучающийся – обучающемуся», «наставник – родитель и обучающийся»);
- Самостоятельная работа: в рамках учебного занятия (проектная деятельность, лабораторные и письменные работы, а также работа в

лабораторных квантах); вне организации – самообразование различными методами (чтение книг, просмотр вебинаров, видеоанятие).

В зависимости от источника передачи и восприятия информации:

- Словесные (рассказ, объяснение, беседа, дебаты, дискуссия);
- Наглядные (демонстрация, наблюдение, презентация, макет, иллюстрация, сторителлинг, scamper);
- Практические (воспроизводящие и творческие упражнения, лабораторные работы);
- Дистанционные (информационный материал, тесты, консультации, форумы, чаты).

В зависимости от влияния на степень самостоятельности мышления:

- Репродуктивные (теоретические);
- Продуктивные (практические) – эвристические, поисковые, исследовательские (метод проектов, scam, «кейс-метод», форсайт-сессия, «мозговой штурм», образовательный квест, мировое кафе, тимбилдинг, воркшоп, нетворкинг, хакатон, мастермайнд), игровые (деловая, ролевая, интеллектуальная).

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ.

Рефлексия – обращение внимания субъекта на самого себя и на своё сознание, в частности, на продукты собственной активности, а также какое-либо их переосмысление; способность оценивать личные поступки, поведение – своё и окружающих, способность человека осознать и восстановить способ, которым он пользовался для решения поставленной задачи.

Мозговой штурм – метод группового обучения, стимулирующий познавательную активность посредством совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблем. Дизайн-мышление – способ решения задач, метод создания каких-либо продуктов или услуг, ориентированных в первую очередь на интересы пользователя. Принципы дизайн-мышления основаны на структурированном накопленном опыте практиков проектирования и выстраивании его с фокусировкой на человека.

Эмпатия – осознанное сопереживание текущему эмоциональному состоянию другого человека без потери ощущения происхождения этого переживания.

Генерация идей – метод работы над проектом, в котором происходит разветвление на возможные концепции и результаты.

Методика креативности SCAMPER – схема постановки определённых вопросов, которые стимулируют генерацию новых идей. Это аббревиатура, где каждой буквой обозначается слово, описывающее самостоятельный способ работы с характеристиками изучаемой проблемы.

Ментальные карты – метод визуализации мышления и альтернативной записи. Он позволяет быстрее и нагляднее представить информацию, чем обычные тексты, таблицы и списки.

Практический метод – выполнение упражнения по готовым технологическим картам, а также деление большого задания на более мелкие части для подробной проработки и последующей организации целого. Анализ – метод сравнения и обобщения, развитие логического мышления.

Индивидуальный подход – подача материала и заданий каждому обучающемуся с учётом способностей, возрастных особенностей, работоспособности и уровня подготовки.

Профайлинг («англ. profile» – профиль) – понятие, обозначающее совокупность психологических методов и методик оценки и прогнозирования поведения человека на основе анализа наиболее информативных признаков, характеристик внешности, невербального и вербального поведения. Разветвлённый квест – серия игровая задач с различными ветками, нелинейным сюжетом и различными вариантами концовки. Предназначен для формирования определенных сценариев поведения, знакомства с особенностями работы в конкретных ситуациях и для организации быстрой обратной связи.

Решение проблемных задач (Case method, кейс-метод, метод кейсов, метод ситуационного анализа) – метод обучения, использующий описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Педагогическое наблюдение – планомерный анализ и оценку индивидуального метода организации учебно-воспитательного процесса без вмешательства исследователя в ходе этого процесса.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1.«Вытягивающая» модель обучения – это концепция организации образовательного процесса, ориентированная на создание привлекательной «ценности» путём «вытягивания» требований, пожеланий и интересов обучающихся с учётом наиболее перспективных направлений развития. В основу модели положено взаимное уважение всех участников процесса обучения друг к другу, а также постоянное совершенствование методических подходов. Концепция включает методы, подходы и инструменты, направленные на создание максимальной «ценности» и устранения всех видов потерь.

2.Игровые технологии Понятие «игровые педагогические технологии» включает достаточно обширную группу методов и приёмов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр. Педагогическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью. Игровая форма создается на занятиях при помощи игровых приёмов и ситуаций, выступающих как средство побуждения, стимулирования к учебной деятельности.

3.Технология критического мышления Цель технологии развития критического мышления состоит в развитии мыслительных навыков, которые необходимы детям в дальнейшей жизни (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, выделять главное и второстепенное, анализировать различные стороны явлений). Актуальностью данной технология является то, что она позволяет проводить уроки в оптимальном режиме, у детей повышается уровень работоспособности, усвоение знаний на уроке происходит в процессе постоянного поиска. Данная технология направлена на развитие учащегося, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений.

4.Технология исследовательской деятельности. Это методика организации учебно-воспитательного процесса, дающая детям настоящие сведения об объектах, процессах и явлениях, которые они открывают самостоятельным образом. Применение этой технологии основывается на представлении учащегося в роли исследователя, проводящего экспериментальную работу, связанную с поиском ответов на разнообразные вопросы в области познания и развития. Такой подход позволяет понять и освоить связи между различными процессами и явлениями окружающего мира, выявить динамику их развития и факторы, воздействующие на них.

5.Технология проектного обучения. Метод проектов – это способы организации самостоятельной деятельности обучающихся по достижению определённого результата. Метод проектов ориентирован на интерес, творческую самореализацию развивающейся личности обучающегося, развитие его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в деятельности по решению какой-либо интересующей его проблемы. Проектирование – это целенаправленная деятельность, позволяющая найти решение проблем и осуществить изменения в окружающей среде. Суть проектного обучения состоит в том, что обучающийся в процессе работы над учебным проектом постигает реальные процессы, объекты и т. д. Оно предполагает проживание обучающимся конкретных ситуаций преодоления трудностей; приобщение его к проникновению вглубь явлений, процессов, конструирование новых объектов, процессов. Используются технологии: - планирование работы по интервалам с промежуточными согласованиями на основе технологии «Scrum» – для фокусирования усилий команды; - визуальное отслеживание хода проекта с использованием Kanban-системы – пошагового совершенствования процессов благодаря систематическому идентифицированию проблем, влияющих на эффективность труда; - устранение вариативности «Lean Six Sigma» – для нахождения оптимальных процессов реализации проектов.

6.Кейсовая технология обучения Обучение действием. Техника обучения, использующая описание реальной ситуации. Учащиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения (создать прототип), выбрать лучшее

(усовершенствовать). Специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы. Конкретная практическая ситуация, рассказывающая о событии, в котором обнаруживается проблема, требующая решения. Суть работы с кейсом заключается в том, что группа учащихся знакомится с ситуацией, анализирует её, диагностирует проблему и представляет свои идеи и решения в дискуссии и совместной деятельности. Усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

7. Технологии групповой работы. Под групповой работой понимается совместная деятельность обучающихся в группах по 3-9 человек по выполнению отдельных заданий, предложенных наставником. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая компетентному и организованному лидеру возможность представить результаты работы группы тем, от кого получено задание, или тем, с кем по сценарию занятия группа вступает во взаимодействие.

8.«Портфолио» Способ фиксирования, накопления и аутентичного оценивания индивидуальных образовательных результатов обучающегося в определенный период его обучения. Портфолио позволяет учитывать результаты в разнообразных видах деятельности: учебной, творческой, социальной, коммуникативной. Портфолио это – заранее спланированная и специально организованная индивидуальная подборка материалов и 51 документов, которая демонстрирует усилия, динамику и достижения обучающегося в различных областях.

Дистанционные образовательные технологии.

В случае применения дистанционной формы обучения используются следующие формы и методы проведения занятий: онлайн консультации, лекции, презентации, видеоуроки, практические задания. Деятельность с обучающимися может быть организована с использованием:

1. образовательных технологий (разнообразные активности в режиме реального времени с помощью телекоммуникационных систем);
2. возможностей электронного обучения (видео-занятия, формирование подборок просветительского и развивающего материала для самостоятельного использования);
3. бесплатных интернет-сайтов открытых трансляций;
4. ресурсов средств массовой коммуникации;
- 5 образовательных и развивающих материалов на печатной основе.

В процессе реализации программы возможна интеграция форм обучения, например, очного и электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Формы организации образовательного процесса зависят от задач обучения: групповая, в малых группах, взаимная, индивидуальная.

Виды занятий с указанием ведущего метода обучения:

- кейсовый метод с целью закрепления полученных теоретических знаний;
- проектный метод с целью реализации творческого потенциала обучающихся;
- формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика);
- обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

Формы организации деятельности обучающихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности:

- фронтальная: беседа, объяснение, показ;
- коллективная: выполнение коллективных проектов и их защита; подготовка к конкурсам и соревнованиям;
- групповая: работа в парах, создание проекта в малых группах;
- индивидуальная: самостоятельная работа учащегося для разработки собственного проекта. При реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий организуется работа обучающихся в «виртуальных группах», которая происходит при удалённости друг от друга практически всех субъектов образования, в том числе с помощью использования систем видеоконференц-связи, через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

Формы организации воспитательной и досуговой деятельности:

Тематическая беседа, дискуссия, интерактивные, игровые и тренинговые формы (тимбилдинг, нетворкинг, хакатон, мастермайнд-сессия, сторрителлинг, челлендж), фотомарафон, тематическая прогулка, час здоровья, образовательный туризм, профориентационные мероприятия

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

- Методические рекомендации для педагогов и наставников детских технопарков «Кванториум» (Аэроквантум тулкит. Александр Фоменко. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2-е изд. доп. и перераб., 2019–154 с
- Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 20.10.19)
- Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.19)
- Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2020. Режим доступа:

http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf
(Дата обращения 20.10.19)

- Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.
- Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ
- Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотоаэрография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2016. - 35 с.
- Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2024. - 48 с.
- Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2015.- 570 с.
- Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2023. - 168 с.
- Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2018. - 530 с.
- **Интернет-ресурсы**
- Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2022.-19 с.
- Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN:978-5-97060-290-4
- Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42-47.
- ГИСgeo <http://gisgeo.org/>
- ГИСa <http://gisa.ru/>
- GISlab <http://gis-lab.info/>

Портал внеземных данных
<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>

Список методических материалов и тематических порталов для учащихся

- Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2016. - 479 с., ISBN: 5-9524-2339-6

- Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2021.
- Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
- Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
- Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzleredux/>
- Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
- GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
- Угадай город по снимку <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
- Угадай страну по панораме <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
- ОСМ трехмерные карты <http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&>

Для родителей:

- Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2021.

3. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Современная сфера дополнительного образования детей – важнейшая составляющая социальной политики государства в области детства, воспитательное пространство детства, сложившееся в современном российском обществе. Реалии нового времени вновь актуализировали проблему воспитания личности взрослого человека, способного мобильно реагировать на происходящие изменения при подготовке к созидательной деятельности в изменяющемся мире. В педагогику возвращаются идеи значимости детства, сотрудничества, диалога, самоактуализации и самоопределения личности. Значение этих понятий отражено в нормативных документах, которые определяют государственную политику в области воспитания и дополнительного образования. Дополнительное образование детей, выступая в единстве его двух неразрывных частей – обучения и воспитания, определяет воспитание как приоритетную составляющую современного дополнительного образования детей.

Воспитательный раздел разработана в соответствии с :

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом от 2.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (при условии, что

- образовательная организация дополнительного образования оказывает услуги по организации отдыха и оздоровления детей);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Ценностно-целевые основы воспитания

Одной из задач развития дополнительного образования детей, в соответствии с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года» (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р), является «организация воспитательной деятельности на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей российского общества и государства, а также формирование у детей и молодежи общероссийской гражданской идентичности, патриотизма и гражданской ответственности». Образовательная деятельность по дополнительным общеобразовательным программам, согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», направлена на:

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся; формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности.
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Воспитательный потенциал дополнительного образования складывается из множества компонентов:

- психологический климат в образовательной организации;
- содержание учебного материала;

- методы и формы обучения; личность педагога.

Этот потенциал может быть максимально эффективен при условии грамотного использования определённых подходов к проектированию и реализации воспитательного процесса.

Цель и задачи воспитания

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Основные задачи воспитательной работы:

- Формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- Организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;
- Организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования детей и обучающейся молодежи;
- Приобщение детей к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;
- Обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;
- Воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;
- Развитие воспитательного потенциала семьи;
- Поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы

- Гражданско-патриотическое воспитание: формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне, народам Российской Федерации, к своей малой родине, формирование представлений о ценностях культурно-исторического наследия России, уважительного отношения к национальным героям и культурным представлениям русского народа.

- Духовно-нравственное воспитание формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России.
- Художественно-эстетическое воспитание играет важную роль в формировании характера и нравственных качеств, а также в развитии хорошего вкуса и в поведении.
- Физическое воспитание содействует здоровому образу жизни.
- Трудовое и профориентационное воспитание формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления школьников.

Основные направления воспитания

Основные целевые ориентиры воспитания направлены на воспитание, формирование: Интересы к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества; интереса к личностям конструкторов, организаторов производства; ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона; уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки;

Основные традиции и уникальность воспитательной деятельности

Основными традициями воспитания в центре детский технопарк «Кванториум» являются:

- совместная деятельность детей и взрослых, как ведущий способ организации воспитательной деятельности;
- создание условий, при которых для каждого ребенка предполагается роль в совместных делах (от участника до организатора, лидера того или иного дела);
- создание условий для приобретения детьми нового социального опыта и освоения новых социальных ролей; проведение общих мероприятий образовательной организации с учетом конструктивного межличностного взаимодействия детей, их социальной активности;
- включение детей в процесс организации жизнедеятельности временного детского коллектива; формирование коллективов детских объединений (отрядов, кружков, студий, секций и др.) установление в них доброжелательных и товарищеских взаимоотношений;

- обмен опытом между детьми в формате «дети-детям»; ключевой фигурой воспитания является ребенок, главную роль в воспитательной деятельности играет педагог, реализующий по отношению к детям защитную, лично-развивающую, организационную, посредническую (в разрешении конфликтов) функции.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели
1	День солидарности в борьбе с терроризмом	02.09	Беседа; Просмотр фильма.	Формирование гражданской позиции
2	Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	03.10	Мастер – классы в формате дети-взрослым	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
3	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского фестиваля «Вместе ярче»	14.10	Урок-беседа.	Формирование знаний об экологии
4	День народного единства	07.11	Тематический час	Формирование гражданской позиции
5	Тематический урок «Виды памяти»	20.11	Тематический урок	Обучение детей пользоваться в процессе познания разными видами памяти.
6	«День Информатики»	06.12	Беседа;	Воспитывать интерес к изучаемому предмету
7	«День полного освобождения города Ленинграда от блокады 1944»	27.01	Акция;	Формирование гражданской позиции
8	«Есть дата в снежном феврале.», в честь Дня защитника Отечества	23.02	Тематический урок;	Формирование навыков культурного отдыха
9	Фестиваль видеосюжетов и мультипликационных фильмов «Прекрасный мир анимации»	01.03-15.03	Фестиваль;	Приобщение к профессиям, связанных с Видеопроизводством, 2D и 3D графикой и мультипликацией
10	Всемирный день авиации и космонавтики	12.04	Тематический урок; Квест;	Знакомство с особенностями профессией

11	«Эстафета добрых дел» ко дню великой победы	1 неделя мая	Тематический урок; Квест-урок;	Формирование чувства патриотизма, Формирование гражданской позиции
----	--	--------------------	--------------------------------------	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

«ОПИСАНИЕ УЧЕБНЫХ КЕЙСОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ.

МОДУЛЬ «КОНСТРУИРОВАНИЕ И СБОРКА БПЛА»

Кейс «Сборка летающего квадрокоптера».

Описание ситуации: Ребята из Аэроквантума принесли объявление, что планируются гонки дронов (беспилотных летательных аппаратов- БПЛА). А что нужно сделать, чтобы тоже принять участие в соревнованиях? Для участия необходимо создать свой БПЛА и научиться его пилотировать.

Задача: создать команду и собрать свой БПЛА.

Тип кейса: вводный мотивационный.

Длительность кейса: 12 учебных часов (6 занятий)

Вопросы для обсуждения с обучающимися при реализации кейса:

- 1.Какие элементы обязательно должны быть на гоночном БПЛА?
- 2.Каким качествам должен отвечать гоночный дрон?
- 3.Какие компоненты можно облегчить?
- 4.От каких компонентов для гонок можно отказаться и какие заменить?
- 5.Каким должен быть воздушный винт гоночного БПЛА по сравнению с БПЛА для видеосъёмки?
- 6.Какие необязательные для гонок элементы нам понадобятся для обучения пилотированию?

МОДУЛЬ «СРАВНЕНИЕ ПРОПЕЛЛЕРОВ»

Кейс «Сравнение пропеллеров».

Описание ситуации: при крушении коптера сломались пропеллеры. В наличии таких же пропеллеров не оказалось. Необходимо купить другие пропеллеры с новыми, но подходящими для выполнения задачи параметрами.

Задача: подобрать оптимальные параметры пропеллеров для решения конкретной инженерной задачи по созданию БПЛА для мониторинга и охраны периметра территории.

Тип кейса: вводный мотивационный.

Длительность кейса: 13 учебных часов (6 занятий)

Вопросы для обсуждения с обучающимися при реализации кейса:

- 1.Почему у мультикоптера четное число пропеллеров?
- 2.Понятие аэродинамики летательного аппарата. Для чего улучшать обтекаемость тела в воздушном потоке?
3. Почему вертолеты могут зависать в воздухе, а самолеты не могут?
4. Какие материалы применяют для изготовления рам мультикоптеров и летающих крыльев. Почему именно такие?

МОДУЛЬ «АВТОНОМНЫЙ ПОЛЕТ»

Кейс «Автономный полет»

Описание ситуации: Строительной компании для строительства нового микрорайона и прокладки дорог необходимо получить детальную и высокоточную карту местности на обширной территории. Требуемая картографическая информация должна быть актуальной, детализированной и не иметь искажений. Способ картографирования должен быть недорогим и быстрым.

Задача: Решение - создать автономный дрон.

Тип кейса: вводный мотивационный.

Длительность кейса: 20 учебных часов (10 занятий)

Задачи для решения с обучающимися при реализации кейса:

1. Создайте и запрограммируйте автономный беспилотник, способный перенести груз на 5 метров, ориентируясь по датчикам.
2. Создайте и запрограммируйте автономный беспилотник, который сможет пролететь по заданному маршруту на улице.
3. Создайте беспилотник, который сможет в автономном режиме провисеть на одном месте не менее 10 минут внутри помещения.

Приложение 2

Контрольно-оценочные средства

Освоение программы сопровождается текущим контролем успеваемости учащихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических
Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога

Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах: тестирование, соревнования.

Приложение 2

Критерии оценивания учебных кейсов и проектной деятельности.

Оценка проектной деятельности обучающихся

- 1) Процесс: Работа над проектом
- 2) Результат проекта: Продукт проекта (что получилось в итоге)
- 3) Оформление проекта: Оформление проектной папки, видеоряда
- 4) Защита проекта: Презентация своего продукта: уровень презентации,
- 5) Самоанализ учителя: Процесс защиты презентации

Критерии оценивания работы над проектом

Актуальность проекта (обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий);

Самостоятельность (уровень самостоятельной работы, планирование и выполнение всех этапов проектной деятельности самими учащимися, направляемые действиями координатора проекта без его непосредственного участия);

Проблемность (наличие и характер проблемы в проектной деятельности, умение формулировать проблему, проблемную ситуацию);

Содержательность (уровень информативности, смысловой емкости проекта);

Научность (соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими).

Работа с информацией (уровень работы с информацией, способа поиска новой информации, способа подачи информации - от воспроизведения до анализа);

Системность (способность рассматривать все явления, процессы в совокупности, выделять обобщенный способ действия и применять его при решении задач в работе);

Интегративность (связь различных областей знаний);
Коммуникативность.

Критерии оценивания «продукта» проектной деятельности

- **Полнота реализации проектного замысла** (уровень воплощения исходной цели, требований в полученном продукте, все ли задачи оказались решены);
 - **соответствие контексту проектирования** (важно оценить, насколько полученный результат экологичен, т. е. не ухудшит ли он состояние природной среды, здоровье людей, не внесет ли напряжение в систему деловых (межличностных) отношений, не начнет ли разрушать традиции воспитания, складывавшиеся годами);
 - **соответствие культурному аналогу, степень новизны** (проект как «бросок в будущее» всегда соотносится с внесением неких преобразований в окружающую действительность, с ее улучшением. Для того чтобы оценить сделанный в этом направлении вклад, необходимо иметь представление о соответствующем культурном опыте.);
- социальная (практическая, теоретическая) значимость;**
- **эстетичность;**
 - **потребность дальнейшего развития проектного опыта** (некий предметный результат, если он оказался социально значимым, требует продолжения и развития. Выполненный по одному предмету учебный проект обычно порождает множество новых вопросов, которые лежат уже на стыке нескольких дисциплин).

Критерии оценивания оформления проектной работы

- **Правильность и грамотность оформления** (наличие титульного листа, оглавления, нумерации страниц, введения, заключения, словаря терминов, библиографии);
 - **композиционная стройность, логичность изложения** (единство, целостность, соподчинение отдельных частей текста, взаимозависимость, взаимодополнение текста и видеоряда, Отражение в тексте причинно-следственных связей, наличие рассуждений и выводов);
 - **качество оформления** (рубрицирование и структура текста, качество эскизов, схем, рисунков);
 - **наглядность** (видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия);
- самостоятельность.**

Критерии оценивания презентации проектной работы (продукта):

- **Качество доклада** (композиция, полнота представления работы, подходов, результатов; аргументированность и убежденность);
- **объем и глубина знаний по теме** (или предмету) (эрудиция, наличие межпредметных (междисциплинарных) связей);
- **полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;**
- **представление проекта** (культура речи, манера, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, держание внимания аудитории);
- **ответы на вопросы** (полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие);
- **деловые и волевые качества докладчика** (умение принять ответственное решение, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность);
- **правильно оформленная презентация**