

ОБЛАСТНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АВТОНОМНАЯ НЕТИПОВАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И
ПОДДЕРЖКИ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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 № 25-ДК от « 25 » 04 2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Летающая робототехника»
Направленность : техническая
Уровень программы: продвинутый

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Автор-разработчик:
Педагог дополнительного образования
Чоракаев Олег Эдкардовч

Ульяновск, 2025 г.

1.Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования является совместной разработкой Центра «Детский технопарк «Кванториум»(ОГАН ОО «Центр выявления и поддержки одаренных детей в Ульяновской области») и Ульяновского института гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П.Бугаева.

Программа имеет техническую направленность и имеет целью дополнительное образование детей в области программирования беспилотных летательных аппаратов. 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. Кроме этого, направленность программы позволяет профориентировать старшеклассников для последующего поступления в вуз.

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».

Описание программы

Направленность: техническая.

Уровень освоения: продвинутый.

Актуальность программы: Беспилотные летательные аппараты становятся неотъемлемой частью жизни человека, а востребованность инженерно-технических кадров в этой отрасли становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса.

От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, командность, креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и межличностные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах. Одним из путей развития инженерно-технических навыков, обучающихся является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей.

К тому же на данный момент робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся специальностей: большинство её аспектов включено в различные направления Национальной технической инициативы (НТИ); разработана дорожная карта развития данных направлений до 2035 года.

Отличительная особенность программы:

Программа построена на основе анализа общеобразовательных программ в предметной области «технология» для обучающихся общеобразовательных школ. Наряду с общими идеями: развитие общей способности к творчеству, умение найти своё место в жизни, программа предусматривает развитие у обучающихся инженерного мышления,

культуры проектной деятельности, нестандартного мышления, творческой индивидуальности. Она ориентирует школьников на самостоятельность в поисках решений проектных задач с использованием современных технологий и оборудования.

Педагогическая целесообразность программы.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена необходимостью создания и развития творческой интерактивной среды для плодотворной проектной работы обучающихся, позволяющей обеспечить возможность социальной самореализации обучающегося, а также открывающейся возможностью апробации новых форм участия школьников в реализации проектов, связанных с робототехническими технологиями. Реализация программы позволит раскрыть таланты обучающихся в области инженерного творчества и содействовать их профессиональному самоопределению.

Адресат программы: Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (15–17 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. Максимальное количество детей в группе 12 человек.

Объем программы: Нормативный срок освоения программы 104 академических часа.

Срок реализации программы: 1 учебный год.

Режим обучения: 2 занятия по 2 учебных часа в неделю. Длительность учебного часа - 45 мин. перерыв между учебными часами 5 минут. Максимальное количество детей в группе 12 человек.

Формы занятий и виды деятельности: Основной формой реализации программы является проектная деятельность обучающихся основанная на освоении принципов и структуры внешнего управления беспилотным летательным аппаратом Геоскан «Пионер Макс». Программа включает учебный кейс «Грузовое беспилотное авиатакси».

В процессе работы над кейсом используются следующие формы занятий:

- на этапе изучения нового материала –
 - лекции;
 - объяснение;
 - рассказ;
 - демонстрации;

- на этапе закрепления изученного материала –
 - беседы;
 - дискуссии;
 - лабораторно-практическая работа;
 - дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала –
 - наблюдение;
 - устный контроль (опрос, игра);
- на этапе проверки полученных знаний –
 - тестирование;
 - выполнение дополнительных заданий;
 - соревнование;
 - публичное выступление с демонстрацией результатов работы.

Цели и задачи программы.

Основная цель образовательной программы - привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно.

Задачи программы:

Образовательные:

Познакомить обучающихся с принципами полета квадрокоптера и подходами к его управлению и программированию.

Сформировать базовые теоретические знания в области устройства и функционирования типовых квадрокоптеров.

Способствовать развитию у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

Выработать у обучающихся навыки командной работы и публичных выступлений по тематике проекта.

Познакомить с основами алгоритмизации, построения алгоритмов работы устройства и их формализации с помощью языка блок-схем.

Сформировать у обучающихся знания и практические навыки программирования квадрокоптера на языке LUA, Python и в среде ROS.

Изучить принцип действия систем навигации и дополнительных модулей, совместимых с квадрокоптером.

Непринуждённое освоение с терминами технического английского языка в процессе знакомства с программным кодом и документацией.

Развивающие

Развивать интерес и любовь к техническому творчеству и изобретательству;

Развивать трудолюбие, целеустремлённость, усидчивость и аккуратность.

Стимулировать детей к дальнейшему самообразованию и самосовершенствованию;

Развивать умения контактировать со сверстниками, в творческой деятельности;

Развивать стремление к творческой самореализации.

Развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность

логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные

Воспитывать нравственное отношение к окружающему миру;

Воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;

Способствовать расширению естественнонаучного и технического кругозора;

Формировать культуру индивидуальной/коллективной проектной деятельности;

Содействовать формированию умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

Воспитывать социально-значимые качества личности: добросовестность, целеустремленность, умение работать в команде, умение планировать и организовывать свой труд;

Формировать коммуникативную культуру и взаимопомощь, доброжелательность, отзывчивость, уважительное отношение к труду и творчеству других детей;

Сформировать навыки ответственного поведения, усидчивость, упорство в достижении целей;

Сформировать способность к самоорганизации и самоконтролю;

Развивать навыки культуры заботы о себе и здорового образа жизни;

Способствовать формированию и развитию экологического мышления, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план программы

Раздел	Название	Всего	Теория	Практика	Форма аттестации
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Теория решения изобретательских задач.	8	4	4	Учебный кейс
2	Типовая структура квадрокоптера. Классы и группы. Воздушное законодательство.	6	4	2	
3	Аппаратное обеспечение квадрокоптера	8	4	4	
4	Квадрокоптер Геоскан «Пионер Мини»	6	2	4	
5	Программирование квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини»	10	2	8	
6	Квадрокоптер Геоскан «Пионер Макс»	14	2	12	
7	Программирование квадрокоптера Геоскан «Пионер Макс»	14	2	12	
8	Основы работы с Robotic Operation System	16	4	12	
9	Работа над кейсом	16	4	12	
10	Отчетная сессия	6	2	4	
Всего		104	30	74	

Содержание учебного плана программы

Тема1 Введение

Теория: Знакомство с целями и задачами программы, ожидаемые результаты. Знакомство с группой. Инструктаж по технике безопасности. Основные понятия теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений.

Метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления. Метод инженерных ограничений.

Практика: Игры на знакомство и команд образование.

Тема 2 Типовая структура квадрокоптера. Классы и группы. Воздушное законодательство.

Теория: Управление полётом мультикоптера. Механизм регистрации и получения разрешения на полеты беспилотных воздушных судов. Согласование использования беспилотника

Практическая работа №1 «Оформление регистрации квадрокоптера»

Практическая работа №2 «Получение разрешения на полет»

Тема 3 Аппаратное обеспечение квадрокоптера

Теория: Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Сравнение пропеллеров.

Практическая работа №3. Полёты на симуляторе

Практическая работа №4. Подбор пропеллеров на заданные электромоторы.

Тема 4 Квадрокоптер Геоскан «Пионер Мини».

Теория: Базовая настройка БПЛА, основы работы с конфигуратором

Практическая работа №5 «Визуальное пилотирование с телефона»

Практическая работа №6 «Визуальное пилотирование с джойстика»

Практическая работа №7 «Визуальное пилотирование с пульта»

Тема 5 Программирование квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини».

Практическая работа №8 «Блочное программирование в приложении Jump»

Практическая работа №9 «Программирование квадрокоптера на LUA»

Практическая работа №10 Программирование квадрокоптера на Python»

Тема 6 Квадрокоптер Геоскан «Пионер Макс»

Теория: Сборка и настройка квадрокоптера. Базовая настройка БПЛА, основы работы с конфигуратором

Практическая работа № 11 «Сборка рамы квадрокоптера»

Практическая работа № 12 «Пилотирование БПЛА»

Практическая работа № 13 «Навигация в помещении по датчику оптического потока»

Практическая работа № 14 «Навигация в помещении по датчику ИК системе»

Тема 7 Программирование квадрокоптера Геоскан «Пионер Макс»

Теория: Настройка и программирование квадрокоптера

Практическая работа № 15 «Отработка тестовых программ»

Практическая работа № 16 «Отработка тестовых программ»
Практическая работа № 17 «Отработка тестовых программ»
Практическая работа № 18 «Отработка тестовых программ»
Практическая работа № 19 «Отработка тестовых программ»

Тема 8 Основы работы с Robotic Operation System

Операционная система для ROS. Работа с ROS. Топик. Издатель. Публикация сообщений. Топик. Читатель. Подписка на топики. Сервисы ROS. Утилиты для отладки приложений

Практическое занятие №20. Программирование издателя ROS
Практическое занятие №21. Программирование читателя ROS
Практическое занятие №22. Программирование сервисы ROS
Практическое занятие №23. Утилиты roslaunch, RQT-Console, RQT Plot, RQT graph, ROSBags, RViz. Практические примеры использования

Тема 9 Работа над кейсом

Теория: Теоретические основы автономного полета БПЛА.
Практическое занятие № 24 «Первые тестовые полёты»
Практическое занятие № 25 «Отладка автономного дрона»
Практическое занятие № 26 «Зависание над меткой»
Практическое занятие № 27 «Полёт по написанной программе»
Практическое занятие № 28 «Сброс груза»

Тема 10 Отчетная сессия

Подготовка отчетной презентации.
Подготовка публичного выступления. Репетиция.
Отчетная сессия.

Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные результаты: По результатам освоения программы обучающиеся будут знать:

- Структуру беспилотного летательного аппарата, разновидности двигателей и разновидности источников питания.
- Математические основы управления квадрокоптером
- Принципы программирования квадрокоптеров на языке Lua и Python
- Основы алгоритмизации и формализации алгоритмов.
- Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.

Также обучающиеся получают возможность сформировать и развить следующие **личностные компетенции**:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского искусства.

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

Умение составлять план действий.

Умение осуществить действия по реализации плана.

Способность соотнести результат своей деятельности с целью и оценить его.

Познавательные:

Извлекать информацию, ориентироваться в своей системе знаний.

Перерабатывать информацию для получения необходимого результата, в т.ч. для создания нового продукта.

Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать наиболее удобную для себя форму.

Формировать ИКТ-компетенции.

Коммуникативные:

1. Доносить свою позицию до других, владея приемами монологической и диалогической речи.

2. Понимать другие позиции (взгляды, интересы).

3. Договариваться с людьми, согласовывать с ними свои интересы и взгляды, для того чтобы сделать что-то сообща.

1.Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

Календарно-тематический план программы «Летающая робототехника»

Количество учебных недель: 30

Количество учебных дней: 52

Продолжительность каникул: каникулярный период не предусмотрен.

Даты начала и окончания учебного периода: 09.09.25-29.05.26

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	09.09.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Введение	Хайтек цех	Беседа
2	сентябрь	12.09.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Теория решения изобретательских задач	Хайтек цех	Практическая работа
3	сентябрь	16.09.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Теория решения изобретательских задач	Хайтек цех	Практическая работа
4	сентябрь	19.09.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Теория решения изобретательских задач	Хайтек цех	Практическая работа
5	сентябрь	23.09.25	15:00-16:30	Мозговой штурм	2	Отрасли применения беспилотников	Хайтек цех	Практическая работа
6	сентябрь	26.09.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Управление полётом мультикоптера	Хайтек цех	Практическая работа
7	сентябрь	30.09.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Механизм регистрации и получения раз-решения на полеты беспилотных воздушных судов.	Хайтек цех	Практическая работа
8	октябрь	03.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Оформление регистрации квадрокоптера	Хайтек цех	Практическая работа
9	октябрь	07.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Согласование использования беспилотника	Хайтек цех	Практическая работа
10	октябрь	10.10.25	15:00-16:30	Лекция	2	Принцип функционирования	Хайтек цех	Практическая работа

				Практика		полётного контроллера и аппаратуры управления		
11	октябрь	14.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	Хайтек цех	Практическая работа
12	октябрь	17.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Полёты на симуляторе	Хайтек цех	Практическая работа
13	октябрь	21.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Сравнение пропеллеров.	Хайтек цех	Практическая работа
14	октябрь	24.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Подбор пропеллеров на заданные электромоторы.	Хайтек цех	Практическая работа
15	октябрь	28.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Базовая настройка Пионер Мини, основы работы с конфигуратором	Хайтек цех	Практическая работа
16	октябрь	31.10.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Визуальное пилотирование с телефона	Хайтек цех	Практическая работа
17	ноябрь	07.11.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Визуальное пилотирование с джойстика	Хайтек цех	Практическая работа
18	ноябрь	11.11.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Визуальное пилотирование с пульта	Хайтек цех	Практическая работа
19	ноябрь	14.11.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Блочное программирование в приложении Jump	Хайтек цех	Практическая работа
20	ноябрь	18.11.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Программирование квадрокоптера на LUA	Хайтек цех	Практическая работа
21	ноябрь	21.11.25	15:00-16:30	Лекция Практика	2	Программирование квадрокоптера на Python	Хайтек цех	Практическая работа
22	ноябрь	25.11.25	15:00-16:30	Практика	2	Сборка и настройка квадрокоптера	Хайтек цех	Практическая работа
23	ноябрь	28.11.25	15:00-16:30	Практика	2	Сборка и настройка квадрокоптера	Хайтек цех	Практическая работа

24	декабрь	02.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Сборка и настройка квадрокоптера	Хайтек цех	Практическая работа
25	декабрь	05.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Подготовка к первому полету	Хайтек цех	Практическая работа
26	декабрь	09.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Базовая настройка БПЛА	Хайтек цех	Практическая работа
27	декабрь	12.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Основы работы с конфигуратором	Хайтек цех	Практическая работа
28	декабрь	16.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Пилотирование БПЛА	Хайтек цех	Практическая работа
29	декабрь	19.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Навигация в помещении по датчику оптического потока	Хайтек цех	Практическая работа
30	декабрь	23.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Навигация в помещении по датчику ИК системе	Хайтек цех	Практическая работа
31	декабрь	26.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Конфигурирование БПЛА для полета в помещении	Хайтек цех	Практическая работа
32	декабрь	30.12.25	15:00-16:30	Практика	2	Отработка тестовых программ	Хайтек цех	Практическая работа
33	январь	13.01.26	15:00-16:30	Практика	2	Отработка тестовых программ	Хайтек цех	Практическая работа
34	январь	16.01.26	15:00-16:30	Практика	2	Отработка тестовых программ	Хайтек цех	Практическая работа
35	январь	20.01.26	15:00-16:30	Практика	2	Отработка тестовых программ	Хайтек цех	Практическая работа
36	январь	23.01.26	15:00-16:30	Практика	2	Отработка тестовых программ	Хайтек цех	Практическая работа

37	январь	27.01.26	15:00-16:30	Практика	2	Отработка тестовых программ	Хайтек цех	Практическая работа
38	январь	30.01.26	15:00-16:30	Презентация	2	Отчетная сессия	Хайтек цех	Практическая работа
39	февраль	03.02.26	15:00-16:30	Защита проекта	2	Отчетная сессия	Хайтек цех	Практическая работа
40	февраль	06.02.26	15:00-16:30	Защита проекта	2	Отчетная сессия	Хайтек цех	Практическая работа
41	февраль	10.02.26	15:00-16:30	Практика	2	Операционная система для ROS. Работа с ROS.	Хайтек цех	Практическая работа
42	февраль	13.02.26	15:00-16:30	Практика	2	Программирование издателя ROS	Хайтек цех	Практическая работа
43	февраль	17.02.26	15:00-16:30	Практика	2	Программирование читателя ROS	Хайтек цех	Практическая работа
44	февраль	20.02.26	15:00-16:30	Практика	2	Программирование сервисы ROS	Хайтек цех	Практическая работа
45	февраль	24.02.26	15:00-16:30	Практика	2	Утилиты для отладки и проверки в ROS	Хайтек цех	Практическая работа
46	февраль	27.02.26	15:00-16:30	Практика	2	Работа над кейсом. Первые тестовые полёты	Хайтек цех	Практическая работа
47	март	03.03.26	15:00-16:30	Практика	2	Работа над кейсом. Отладка автономного дрона	Хайтек цех	Практическая работа
48	март	06.03.26	15:00-16:30	Практика	2	Работа над кейсом. Зависание над меткой	Хайтек цех	Практическая работа
49	март	10.03.26	15:00-16:30	Практика	2	Полёт по написанной программе	Хайтек цех	Наблюдение
50	март	13.03.26	15:00-16:30	Практика	2	Сброс груза	Хайтек цех	Наблюдение

51	март	17.03.26	15:00-16:30	Презентация	2	Отчетная сессия	Хайтек цех	Практическая работа
52	март	20.03.26	15:00-16:30	Защита проекта	2	Отчетная сессия	Хайтек цех	Практическая работа

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Ключевое **не расходуемое** оборудование для проведения занятий с группой 12 человек:

- кабель USB 2.0 A - USB 2.0 B – 12 штук
- ноутбук или персональный компьютер с установленными драйверами с выходом в Internet и предустановленным специализированным программным обеспечением Pioneer Station – 15 штук
- плоскогубцы – 2 штуки
- кусачки – 2 штуки
- Лампа настольная – 2 штуки
- Шуруповерт – 1 штука
- Зарядное устройство для батарейного блока – 1 штука
- Отвертка под винты М3-М5 – 6 штук
- Ключ под гайку М3 – 6 штук

Расходные материалы:

- Учебный набор квадрокоптер Пионер Мини – 3 штуки
- Набор для сборки Пионер Макс – 3 штуки
- Пластик для 3d принтера – 0,5 кг

Информационное обеспечение программы

Для реализации программы используются следующие электронные ресурсы и программное обеспечение:

Специализированное программное обеспечение Геоскан, Python, Trik Studio.

Ubuntu не менее 20 версии с установленным ROS

Доступ к Wi-Fi Сети.

Образовательные методики

1. Методическое пособие на 72 часа. "Основы управления беспилотными летательными аппаратами" <https://disk.yandex.ru/i/lawQbB-uLwgVjQ%3E>
2. Руководство по использованию Пионера "Мини". "Сборка, настройка и приложение Jump" https://disk.yandex.ru/d/AVv_AKW83xMygA%3E
3. Методическое пособие на 48 часов. «Управление БПЛА. Основы аэрофотосъемки» <https://yadi.sk/i/9CdnhsXGNzrKqA>
4. Методические пособия, разработанные совместно с Фондом военного образования. «Сборка, пилотирование и машинное зрение»: https://github.com/Slond/pioneer_edu

5. Методическое пособие «Основы навигации в пространстве»:

<https://disk.yandex.ru/i/HxiONz8YN4EqgQ>

Кадровое обеспечение программы:

Разработчик программы и педагог, реализующий программу: кандидат технических наук Чоракаев Олег Эдуардович.

Основные характеристики педагога: Высшее техническое образование. Наличие ученой степени. Опыт работы в учреждениях высшего и дополнительного образования.

Основные компетенции педагога: Профессиональные навыки конструкторской и изобретательской деятельности. Владение технологиями работы на высокотехнологичном оборудовании: фрезерный станок, станок с ЧПУ, лазерный гравер, 3d-принтер, 3d-сканер, цифровая платформа Ардуино. Уверенный пользователь профильного ПО: Компас, Fusion360, САПР, TFLEX.

Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта персонально или группой обучающихся

КРП и достижения по итогам реализации программы вводного модуля.

- обучающиеся, повторно пришедшие на обучение в ПРОМРОБО-квантум: не менее 20%

КРП и достижения по итогам базового модуля:

- обучающиеся, успешно защитившие проект: не менее 85%

Оценочные материалы

Перечень и описание учебных кейсов 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 вперёд, 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 придаёт 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:

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2024. №8. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

2. Понфиленок О.В., Шлыков А.И.,Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва,2016.УчебникИнститут транспорта и связи.
3. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2020. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf

Для обучающихся:

Дистанционные и очные курсы для профессионального развития,

1. Программирование на Python
<https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>
2. Курс «Основы программирования и проектирования автономных беспилотников» <http://www.copterexpress.ru/>
3. Программирование на С++ [https://stepik.org/course/Введение-в-программирование-\(C++\)-363/](https://stepik.org/course/Введение-в-программирование-(C++)-363/)
4. Введение в линукс <https://stepik.org/course/Введение-в-Linux-73/>
5. Цикл лекций CopterHack <https://copterexpress.timepad.ru/event/510375/>
6. Robotics: Aerial Robotics <https://www.coursera.org/learn/robotics-flight>
7. Основы разработки на С++: белый пояс <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-white>
8. Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3D-принтера <https://www.coursera.org/learn/gamedevelopment>
9. Основы программирования роботов <http://universarium.org/course/525>

Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видео каналы, симуляторы, цифровые лаборатории и т.д.

1. Форум RCdesign <http://forum.rcdesign.ru/#kvadrokoptyery-imultirotory>
2. Портал Habrahabr <https://habrahabr.ru/>
3. Портал Geektimes <https://geektimes.ru/> портал
4. Русскоязычный форум по робототехнике: <http://robotforum.ru>.
5. Образовательный портал: <http://edurobots.ru/>.
6. Новостной портал: <http://robotrends.ru/>.
7. DIY: <https://www.thingiverse.com/>.
8. 3D-модели: <https://grabcad.com>.

Для родителей:

Робототехника и образование: школа, университет, производство:
материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018
г.)..**Издательство:** Пермский университет.**Год:**2018.

Скачать: edurobots.ru.

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».

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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 русского общества; интересы 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;

3.4. 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.

3.5 Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цел
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	14.10	Урок-беседа.	Формирование знаний об

	«Экология и энергосбережение» в рамках. Всероссийского фестиваля «Вместе ярче»			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»

Учебный кейс «Грузовое беспилотное аэротакси»

О кейсе:

В ходе выполнения кейса, обучающийся познакомится с такими темами, как навигация внутри помещений, визуальные маркеры (Ar-усо метки), одноплатный компьютер Raspberry Pi и выполнят автономный полет внутри помещения.

Задание

Предлагается запрограммировать беспилотный летательный аппарат, для выполнения автономных полетов внутри помещений, без использования глобальной системы координат и доставки грузов

В ходе работы над кейсом группой реализуются следующие этапы:

1. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность).
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата;
3. Знакомство с имеющейся конструкцией БПЛА.
4. Определение последовательности локальной навигации внутри помещения;
5. Знакомство с языком Python (основы).
6. Изучение среды ROS.
7. Написание и отладка программного кода.
8. Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы.
9. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ 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 ухудит 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**