

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ЦЦОД «ИТ-КУБ» Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 2 от 28.06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
В.Н. Халамов
Гущинский И.И. 30 » 08 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Основы автономных полётов»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Срок освоения программы: полгода (72 часа)
Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Юламанов Динислам Фанурович,
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цель и задачи программы	7
1.4 Содержание программы	8
1.5 Учебный план.....	11
1.6 Планируемые результаты	13
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	14
2.1 Календарный учебный график	14
2.2 Условия реализации программы	14
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	15
2.4 Оценочные материалы	15
2.5 Методические материалы	16
2.6 Воспитательный компонент	18
Приложение 1 Практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы автономных полетов»	20
Приложение 2 Сборник игр на командообразование и сплочение.....	21
Приложение 3 Примерный перечень воспитательных мероприятий	24

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы автономных полетов» разработана на основании требований следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности));
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий));
- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);
- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;
- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ.

Актуальность программы:

Актуальность программы обусловлена потребностью государства в разработках в сфере беспилотных авиационных систем. Спектр применения БПЛА очень широк и продолжает расти. В связи с этим возрастает потребность в квалифицированных специалистах в области проектирования, программирования и пилотирования БПЛА. Программа «Основы автономных полётов» дает базовые знания и понятия о беспилотной авиационной системе в целом, типах БПЛА, перспективах развития и проблемах отрасли. Таким образом, цель программы соответствует государственному социальному заказу, направленному на обучение подрастающего поколения современным и быстро развивающимся технологиям БПЛА.

Педагогическая целесообразность программы «Основы автономных полётов» основана на применении технологий индивидуализации обучения, дифференцированного и развивающего обучения. Это обусловлено особенностями педагогических технологий.

Особенности реализации технологии индивидуализации обучения:

- оказание каждому обучающемуся индивидуальной педагогической помощи;
- учет и преодоление недостатков семейного воспитания, мотивации, воли;
- оптимизация учебного процесса для способных и одаренных обучающихся;
- формирование общеучебных умений и навыков;
- формирование адекватной самооценки учащихся;
- использование технических средств обучения.

Особенности реализации технологии дифференцированного обучения:

- учет индивидуальных возможностей обучающихся;
- вариативность учебно-познавательной деятельности;
- ориентирование на адаптацию и развитие обучающихся.

Особенности реализации технологии развивающего обучения:

- обучающийся находится в центре педагогического процесса;
- цель учебного процесса в решении и организации познавательных задач;
- смысл технологии заключается в развитии мышления, а не только использовании памяти

и ранее полученных знаний

Отличительной чертой программы является проведение учебно-воспитательной работы с группой, ориентируясь на личностные особенности каждого обучающегося. Индивидуализация обучения предполагает распределение обучающихся по группам на основании критериев (по типу мышления, уровню интеллектуального развития, темпераменту, уровню подготовки, интересам), что позволяет усваивать один и тот же материал в рамках одной программы на разных уровнях. На заключительном этапе реализации программы проектные группы формируются из обучающихся с разным типом мышления для получения высокого результата. Обучающиеся с творческим типом мышления и развитыми аналитическими способностями занимаются одним проектом, делятся опытом и вносят уникальный вклад в его разработку. Таким образом, обучающийся выступает в роли самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающим миром.

Адресат программы – программа рассчитана для обучения детей в возрасте 12-17 лет. Вступительные испытания не предусмотрены. Специальных знаний, умений и навыков в предметной области не требуется.

Срок реализации программы – полгода (18 недель).

Объем программы - 72 часа.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы – государственный язык РФ – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип.

Уровень освоения программы – базовый.

Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения (при дистанционной форме обучения применяется платформа Сферум).

Формы организации – в подгруппах до 12 человек.

Форма организации занятий – индивидуально-групповая.

Методы обучения - словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Режим занятий – 2 занятия в неделю (4 часа).

Структура двухчасового занятия:

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

Рабочая часть занятия подразумевает активную смену деятельности: лекционный материал, физическая разминка, обсуждение новой информации, практическая работа за компьютером, гимнастика для глаз, устная защита и демонстрация результатов индивидуальной и групповой

работы. В зависимости от специфики работы образовательной организации в рамках занятия возможна демонстрация оборудования, технологий, проектов (например, демонстрация комплектующих квадрокоптера и готового летательного аппарата, чтобы показать возможности проектирования при дальнейшем развитии в этой сфере). Совокупность перечисленных факторов позволяет проводить нетривиальные занятия и снимает с обучающихся усталость от рутинной работы.

1.2 Сведения о программе

Описание программы «Основы автономных полетов» на 2024-2025 уч. год

Название программы	Основы автономных полетов
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	2 занятия в неделю (4 часа)
Цель, задачи	Цель программы – формирование и развитие у обучающихся 12 – 17 лет компетенций в области беспилотных авиационных систем, изучение приемов и методов решения различного рода математических и прикладных задач в области авиации при помощи программирования БПЛА на языке Python, а также развития творческого и научно-технического потенциала путем организации проектной деятельности. Задачи: <i>Образовательные:</i> – познакомиться с историей и тенденциями развития автономных полетов; – изучить устройство квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini»; – изучить особенности эксплуатации и обслуживания мультироторных беспилотных летательных; – изучить правила техники безопасности при эксплуатации мультироторных беспилотных летательных аппаратов; – изучить способы навигации мультироторных беспилотных летательных аппаратов; – изучить основы программирования автономных полетов квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» на языке Python. <i>Метапредметные:</i> – сформировать навыки инженерного мышления, умению работать в сфере программирования; – сформировать навыки исследовательской и проектной деятельности; – подготовить к участию в соревнованиях муниципального, регионального и федерального уровней; – приобрести опыт программирования квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности. <i>Личностные:</i> – совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе; – воспитать самостоятельность при решении задач и умение работать в команде;

	– личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с программированием квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета.
Краткое описание программы	Программа «Основы автономных полётов» имеет техническую направленность. Программа «Основы автономных полётов» даёт базовые знания и понятия о Беспилотной Авиационной системе в целом, о типах БПЛА, о перспективах развития и проблемах отрасли. В рамках данной программы будут изучены такие темы как типы и строение рамы квадрокоптера, базовый набор электроники. Основы программирования квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» Уровень освоения – базовый.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Вступительные испытания не требуются, специальные навыки не требуются.
Результаты освоения программы	<i>Образовательные:</i> – знать историю и тенденции развития автономных полетов; – владеть навыками работы с устройством квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini»; – знать особенности эксплуатации и обслуживания мультироторных беспилотных летательных аппаратов; – знать правила техники безопасности эксплуатации мультироторного беспилотного летательного аппарата; – знать способы навигации мультироторных беспилотных летательных аппаратов; – владеть основами программирования автономных полетов на квадрокоптере Geoscan «Pioneer Mini» на языке Python. <i>Метапредметные:</i> – владеть навыком инженерного мышления, уметь работать в сфере программирования; – владеть навыками исследовательской и проектной деятельности; – познакомиться с соревнованиями муниципального, регионального и федерального уровней; – иметь опыт программирования квадрокоптеров Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности. <i>Личностные:</i> – уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе; – уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач; – личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с программированием Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета.
Перечень соревнований, в которых учащиеся могут принять участие	– Конкурсные мероприятия оригинального календаря Челябинской области по профилю обучения детей; - Региональный чемпионат по беспилотным системам "Время первых"; - Региональная акция "Беспилотные авиационные системы".
Перечень основного оборудования, необходимого для	– стул обучающегося – 12 шт.; – стул педагога – 1 шт.;

освоения программы	– стол обучающегося – 12 шт.; – стол педагога – 1 шт.; – персональный компьютер обучающегося – 12 шт.; – персональный компьютер педагога – 1 шт.; – магнитно-маркерная доска – 1 шт.; – проектор – 1 шт.; – полетная зона 3 на 3 метра – 1 шт.; – программа «Pioneer Station» - 13 шт.; – среда разработки PyCharm – 13 шт.; – беспилотная авиационная система мультироторного типа Pioneer Mini - 2 шт.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Отличительной чертой программы является использование в процессе обучения методов индивидуализированного, группового, развивающего и проектного обучения. При такой организации учебного процесса предполагается проектирование педагогической деятельности на основе индивидуальных качеств ребенка (интересов, потребностей, способностей, интеллекта и др.), обеспечивается активность учебного процесса, достигается высокий уровень усвоения содержания учебного материала, оказывается мощное стимулирующее действие на развитие ребенка, развивается самостоятельная деятельность детей – исследовательская, познавательная, продуктивная, в процессе которых ребёнок познаёт окружающий мир и воплощает новые знания в реальные продукты. Обучающиеся приобретают знания и умения, опыт творческой деятельности, эмоционально-ценностного отношения к действительности в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий, проектов, имеющих не только познавательную, но и прагматичную ценность.

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся 12 – 17 лет компетенций в области беспилотных авиационных систем, изучение приемов и методов решения различного рода математических и прикладных задач в области авиации при помощи программирования БПЛА на языке Python, а также развития творческого и научно- технического потенциала путем организации проектной деятельности.

Задачи:

Образовательные:

- познакомиться с историей и тенденциями развития автономных полетов;
- изучить устройство квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini»;
- изучить особенности эксплуатации и обслуживания мультироторных беспилотных летательных;
- изучить правила техники безопасности при эксплуатации мультироторных беспилотных летательных аппаратов;
- изучить способы навигации мультироторных беспилотных летательных аппаратов;
- изучить основы программирования автономных полетов квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» на языке Python.

Метапредметные:

- сформировать навыки инженерного мышления, умению работать в сфере программирования;
- сформировать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- подготовить к участию в соревнованиях муниципального, регионального и федерального уровней;
- приобрести опыт программирования квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Личностные:

- совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе;
- воспитать самостоятельность при решении задач и умение работать в команде;
- личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с программированием квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Общее знакомство с Беспилотными летательными аппаратами и автономными полетами.

Тема 1.1. Техника безопасности. Общие сведения о БПЛА.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Что такое БПЛА и где они применяются?

Практика: Проверка изученного материала по технике безопасности в форме устного опроса. Обсуждение применений БПЛА в социальных сферах и сферах безопасности предприятий, промышленности и государства.

Тема 1.2. Устройство квадрокоптеров. Эксплуатация квадрокоптеров и их ремонт.

Теория: Какие компоненты используются в квадрокоптерах? Способы управления квадрокоптером. Компоненты квадрокоптеров и организация ремонтной зоны.

Практика: Проверка изученного материала в форме устного опроса.

Модуль 2. Введение в автономные полеты

Тема 2.1. Понятие автономных полетов

Теория: Понятие автономных полетов и сферы их применения. Виды автономных полетов.

Практика: Проверка изученного материала в форме устного опроса.

Тема 2.2. Введение в Geoscan Pioneer.

Теория: Что такое Geoscan Pioneer Mini? Введение в документацию по эксплуатации квадрокоптера Geoscan Pioneer Mini.

Практика: Изучение содержания документации по эксплуатации квадрокоптера Geoscan Pioneer Mini. Проверка изученного материала в форме устного опроса.

Тема 2.3. Настройка Geoscan Pioneer Mini.

Теория: Способы подключения: подключение по сети WiFi, подключение по USB кабелю. Что такое прошивка? Настройка Geoscan Pioneer Mini для автономных полетов.

Практика: Установка прошивки Geoscan Pioneer Mini. Загрузка параметров.

Модуль 3. Программирование квадрокоптера. Изучение методов `pioneer_sdk`.

Тема 3.1. Техника безопасности при эксплуатации/программировании квадрокоптера.

Теория: Техника безопасности при эксплуатации/программировании квадрокоптера. Остановка выполнения программы квадрокоптера. Система координат квадрокоптера.

Тема 3.2. Повторение курса «Базовый Python».

Теория: Типы данных, основные инструкции: циклы, условия. Создание функций.

Практика: Решение задач по программированию на Python.

Тема 3.3. Объекты и методы объекта.

Теория: Понятие объектов и методов. Создание объектов. Применение объектов и методов в программировании.

Практика: Создание объекта «pioneer».

Тема 3.4. Методы pioneer_sdk.

Теория: Изучение описания методов в документации по программированию Geoscan Pioneer Mini.

Практика: Программирование квадрокоптера Geoscan Pioneer Mini используя изученные методы.

Тема 3.5. Методы connected, close_connection, reboot_board.

Теория: Описание методов connected, close_connection, reboot_board. Применение метода в программировании квадрокоптера

Практика: Проверка подключения компьютера к квадрокоптеру.

Тема 3.6. Методы arm, disarm, takeoff, land.

Теория: Описание методов arm, disarm, takeoff, land. Понятие «arm» и «disarm». Применение методов arm, disarm, takeoff, land.

Практика: Программирование взлета квадрокоптера Geoscan Pioneer Mini.

Тема 3.7. Методы для навигации квадрокоптера.

Теория: Изучение методов для навигации квадрокоптера в пространстве относительно начальной координатной точки и относительно координат квадрокоптера. Отличие координатных плоскостей.

Практика: Программирование «взлета - смещения по координате Y на 1 метр - посадка квадрокоптера».

Тема 3.8. Управление скоростью полета.

Теория: Изучение методов set_manual_speed и set_manual_speed_body_fixed. Изучение аргументов, передаваемых в данный метод.

Практика: Программирование управления квадрокоптера с клавиатуры.

Тема 3.9. Метод get_dist_sensor_data.

Теория: Изучение метода get_dist_sensor_data. Применение метода get_dist_sensor_data

Практика: Написать программу для приземления на платформу, если высота меньше одного метра.

Модуль 4. Работа с камерой. Машинное зрение.

Тема 4.1. Машинное зрение.

Теория: Понятие машинного зрения. Базовый принцип машинного зрения в программировании квадрокоптеров. Изучение библиотеки OpenCV.

Тема 4.2. Цветовые модели.

Теория: Виды цветовых моделей. Цветовые модели применимые в OpenCV. Понятие маски, моментов, диапазона цветов.

Тема 4.3. Работа с изображением с камеры.

Теория: Методы библиотеки OpenCV. Получение кадров/изображений с камеры. Изменение размера изображений, конвертирование цветов, нахождение маски. Нахождение цветов в изображении и создание маски.

Практика: Вывод маски изображения в оконном приложении

Тема 4.4. Слежение за цветным объектом.

Практика: Написать программу для слежения за цветным объектом по рысканию.

Тема 4.5. Смещение по координатам в зависимости от цвета.

Практика: Написать программу для смещения по координатам в зависимости от цвета объекта: красный – смещение вперед, синий – смещение назад, зеленый – смещение влево и желтый – смещение вправо.

Тема 4.6. Поиск и движение к цветному объекту.

Практика: Написать программу поиска цветного объекта. Если объект найден, лететь к объекту пока объект не занимает 50% кадра(изображения). Если объект занимает 50% кадра и более, то удерживать позицию в течении 10 секунд и после, посадить квадрокоптер.

Тема 4.7. Чтение QR кода с помощью OpenCV.

Теория: Методы OpenCV для чтения QR кода с помощью квадрокоптера. Обработка полученных данных.

Практика: Написать программу для чтения QR кода. QR содержит в себе команду для квадрокоптера, такие как: посадка, набор высоты, поиск определенного цвета, или данные о положении другого QR кода.

Тема 4.8. Реализация чтения QR маркеров с помощью Geoscan Pioneer.

Практика: Создание карты из QR маркеров. Разработка алгоритма чтения данных с QR маркеров. Реализация полета к другим QR маркерам.

Тема 4.9. Распознавание объектов.

Теория: Использование OpenCV для распознавания объектов. Понятие распознавания объекта.

Практика: Распознавание экземпляра машины из JPG изображения.

Тема 4.10. Контрольная работа по программированию автономных полетов.

Теория: Знакомство с кейсом задач.

Практика: Программирование кода для выполнения кейса задач.

Модуль 5. Проектная деятельность.

Тема 5.1. Введение в проекты.

Теория: Введение в проектную деятельность. Разработка идеи проекта. Документация при разработке проекта.

Практика: Оформление проекта.

Тема 5.2. Работа над проектом.

Практика: Реализация проекта. Программирование, отладка, тестирование.

Тема 5.3. Защита проекта.

Практика: Защита выполненных проектов перед экспертной комиссией.

1.5 Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Модуль 1. Общее знакомство с Беспилотными Авиационными системами	4	4	8	
1.1	Тема 1.1. Техника безопасности. Общие сведения о БПЛА	2	2	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
1.2	Тема 1.2. Устройство квадрокоптеров. Эксплуатация квадрокоптеров и их ремонт.	2	2	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
2	Модуль 2. Введение в автономные полеты	3	3	6	
2.1	Тема 2.1. Понятие автономных полетов.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
2.2	Тема 2.2. Введение в Geoscan Pioneer.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
2.3	Тема 2.3. Настройка Geoscan Pioneer.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3	Модуль 3. Программирование квадрокоптера. Изучение методов pioneer_sdk.	10	10	20	
3.1	Тема 3.1. Техника безопасности при эксплуатации/программировании квадрокоптера.	2	0	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.2	Тема 3.2. Повторение курса «Базовый Python».	1	3	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.3	Тема 3.3. Объекты и методы объекта.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.4	Тема 3.4. Методы pioneer_sdk.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.5	Тема 3.5. Методы connected, close_connection, reboot_board.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа

3.6	Тема 3.6. Методы arm, disarm, takeoff, land.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.7	Тема 3.7. Методы для навигации квадрокоптера.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.8	Тема 3.8. Управление скоростью полета.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
3.9	Тема 3.9. Метод get_dist_sensor_data.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4	Модуль 4. Работа с камерой. Машинное зрение.	10	20	30	
4.1	Тема 4.1. Машинное зрение	1	0	1	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.2	Тема 4.2. Цветовые модели	1	0	1	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.3	Тема 4.3. Работа с изображением с камеры.	2	2	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.4	Тема 4.4. Слежение за цветным объектом.	0	2	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.5	Тема 4.5. Смещение по координатам в зависимости от цвета.	0	2	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.6	Тема 4.6. Поиск и движение к цветному объекту	0	2	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.7	Тема 4.7. Чтение QR кода с помощью OpenCV	2	2	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.8	Тема 4.8. Реализация чтения QR маркеров с помощью Geoscan Pioneer	0	4	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.9	Тема 4.9. Распознавание объектов	2	2	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
4.10	Тема 4.10. Промежуточная аттестация по программированию автономных полетов	2	4	6	Текущий контроль: Контрольная работа
5	Модуль 5. Проектная деятельность.	1	7	8	
5.1	Тема 5.1. Введение в проекты.	1	1	2	Текущий контроль: Самостоятельная работа

5.2	Тема 5.2. Работа над проектом.	0	4	4	Текущий контроль: Самостоятельная работа
5.3	Тема 5.3. Защита проекта	0	2	2	Текущий контроль: Защита проекта
	ИТОГО	28	44	72	

1.6 Планируемые результаты

Образовательные:

- знать историю и тенденции развития автономных полетов;
- владеть навыками работы с устройством квадрокоптера Geoscan «Pioneer Mini»;
- знать особенности эксплуатации и обслуживания мультироторных беспилотных летательных аппаратов;
- знать правила техники безопасности эксплуатации мультироторного беспилотного летательного аппарата;
- знать способы навигации мультироторных беспилотных летательных аппаратов;
- владеть основами программирования автономных полетов на квадрокоптере Geoscan «Pioneer Mini» на языке Python.

Метапредметные:

- владеть навыком инженерного мышления, уметь работать в сфере программирования;
- владеть навыками исследовательской и проектной деятельности;
- познакомиться с соревнованиями муниципального, регионального и федерального уровней;
- иметь опыт программирования квадрокоптеров Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Личностные:

- уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе;
 - уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач;
- личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с программированием Geoscan «Pioneer Mini» для автономного полета.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Площадка проведения занятий оснащена спектром оборудования, средств обучения и воспитания для развития проектной деятельности обучающихся общеобразовательных организаций.

Кабинет для проведения занятий обустроен в соответствии с:

- Требованиями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Сводом правил СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;

- Сводом правил СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования»

- иным действующим нормативным правовым актам, определяющим требования к организации дополнительного образования детей, в том числе в части формирования специальных условий для получения дополнительного образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, детьми-инвалидами и инвалидами

Для наиболее эффективного усвоения учениками данной образовательной программы, занятия необходимо проводить в светлых помещениях с хорошей вентиляцией. Для того, чтобы работа с проектором была продуктивной, необходимо затемнять зону проектора, а рабочие места обучающихся должны быть достаточно освещены.

Перечень оборудования, необходимого для освоения общеобразовательной программы:

Наименование оборудования	Кол-во, шт.
Стул обучающегося	12
Стул педагога	1
Стол обучающегося	12
Стол педагога	1
Персональный компьютер обучающегося	12
Персональный компьютер педагога	1
Магнитно-маркерная доска	1
Проектор	1
Полетная зона 3 на 3 метра	1
Программа «Pioneer Station»	13
Среда разработки PyCharm	13
Беспилотная авиационная система мультироторного типа Pioneer Mini	2

Программное обеспечение Pioneer Station находится в свободном доступе на официальном сайте Geoscan. Среда PyCharm находится в свободном для скачивания и установки доступе. Среда доступна для установки на Windows. Это значит, что PyCharm может быть установлена на компьютер/ноутбук с ОС Windows.

Информационное обеспечение:

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы автономных полетов» используются:

- учебно-методические пособия;
- комплект практических работ (Приложение 1);
- презентации;
- демонстрационные блок-схемы алгоритмов для обеспечения эффективного развития навыков программирования.

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Текущий контроль направлен на проверку уровня усвоения нового материала и выявление затруднений на ранней стадии. Текущий контроль проводится в следующих формах: самостоятельная работа.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует: навыки учащихся в программировании квадрокоптеров Geoscan Pioneer Mini. Тему итоговой работы определяет педагог в соответствии с уровнем усвоения программы, интересами и личностными особенностями обучающихся.

2.4 Оценочные материалы

Оценочные материалы:

Для отслеживания и фиксации результатов предусмотрены следующие *формы текущего контроля*: самостоятельная работа. Самостоятельная работа проверяет уровень навыков программирования квадрокоптеров Geoscan Pioneer Mini, умение искать информацию в интернете, анализировать и делать выводы.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует: знания базовых навыков работы в программе «Pioneer Station», знание базовой комплектации, устройства и сборки квадрокоптера, навыки инженерного и

творческого мышления для решения поставленной задачи. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание уровней освоения:

– «Высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

– «Средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

– «Низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5 Методические материалы

Методы обучения – словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Формы организации образовательного процесса – в группах до 12 человек.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Дифференциация обучения – объединение в группу детей по принципу учета состояния здоровья. Заключается в организации работы различной по содержанию, объёму, сложности, методам, приёмам и средствам в зависимости от психофизических возможностей ребенка (Л. А. Дружинина).

Индивидуальный подход – гибкое использование педагогом различных форм и методов педагогического воздействия с целью достижения оптимальных результатов образовательного процесса по отношению к каждому ребенку.

Индивидуальный подход в воспитании необходим в двух отношениях: во-первых, он обеспечивает развитие индивидуального своеобразия, давая возможность максимального проявления имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие не может быть эффективным. Вот почему для осуществления индивидуального подхода, как в обучении, так и в воспитании, необходимо изучение психологических особенностей детей.

Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности

Игровые технологии

Концептуальные идеи и принципы:

- игра – ведущий вид деятельности и форма организации процесса обучения;
- игровые методы и приёмы - средство побуждения, стимулирования обучающихся детей к познавательной деятельности;
- постепенное усложнение правил и содержания игры обеспечивает активность действий;
- игра как социально-культурное явление реализуется в общении. Через общение она передается, общением она организуется, в общении она функционирует;
- использование игровых форм занятий ведет к повышению творческого потенциала обучаемых и, таким образом, к более глубокому, осмысленному и быстрому освоению изучаемой дисциплины;

– цель игры – учебная (усвоение знаний, умений и т.д.). Результат прогнозируется заранее, игра заканчивается, когда результат достигнут;

– механизмы игровой деятельности опираются на фундаментальные потребности личности в самовыражении, самоутверждении, саморегуляции, самореализации.

Технологии проблемного обучения

Концептуальные идеи и принципы:

– создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;

– целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;

– проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;

– проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;

– проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

Технологии, основанные на коллективном способе обучения

Технологии сотрудничества

Концептуальные идеи и принципы:

– позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность;

– уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения, ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополнительность позиций участников совместной деятельности;

– неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;

– диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок – родители;

– сотрудничество непосредственно связано с понятием – активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребёнка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике;

– сотрудничество и общение взрослого с детьми, основанное на диалоге - фактор развития школьников, поскольку именно в диалоге дети проявляют себя равными, свободными, раскованными, учатся самоорганизации, самостоятельности, самоконтролю.

Проектная технология

Концептуальные идеи и принципы:

– развитие свободной творческой личности, которое определяется задачами развития и задачами исследовательской деятельности детей, динамичностью предметно-пространственной среды;

– особые функции взрослого, побуждающего ребёнка обнаруживать проблему, проговаривать противоречия, приведшие к её возникновению, включение ребёнка в обсуждение путей решения поставленной проблемы;

– способ достижения дидактической цели в проектной технологии осуществляется через детальную разработку проблемы (технология);

– интеграция образовательных содержаний и видов деятельности в рамках единого проекта совместная интеллектуально – творческая деятельность;

– завершение процесса овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности, реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Здоровьесберегающие технологии:

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;
- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в детском саду, семье.

Дидактические материалы:

- практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы автономных полетов» (приложение 1);
- дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы автономных полетов»;
- сборник игр на командообразование и сплочение (приложение 2);
- лист наблюдения за выполнением проектной работы (приложение 3).

2.6 Воспитательный компонент

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий находится в Приложении 4.

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

Электронные ресурсы:

1. «Всё о квадрокоптерах» | PROFPV.RU (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://profpv.ru> (дата обращения: 11.06.2024)

2. Беспилотные авиационные системы (БАС). (Электронный ресурс) Режим доступа: https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/2017-11-8_13-22-30_%D0%98%D0%9A%D0%90%D0%9E%20328%20%D1%86%D0%B8%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%20%D0%91%D0%90%D0%A1.pdf (дата обращения: 11.06.2024)

3. Всё о квадрокоптерах (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://mykvadrocopter.ru/propellery-dlya-kvadrokoptera/> (дата обращения: 11.06.2024)

Список литературы для учащихся и родителей:

Электронные ресурсы:

1. «Документация Geoscan Pioneer» (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/index.html#> (дата обращения: 11.06.2024)

2. ДроноМания - онлайн журнал о дронах (Электронный ресурс) Режим доступа: https://dronomania.ru/faq/zakon-o-bespilotnikah.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 11.06.2024)

3. Всё о квадрокоптерах (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://mykvadrocopter.ru/propellery-dlya-kvadrokoptera/> (дата обращения: 11.06.2024)

**Практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Основы автономных полетов»**

1. Практическая работа «Подготовка Geoscan Pioneer. Прошивка, настройка и калибровка квадрокоптера Geoscan Pioneer.
2. Практическая работа «Python-базовый». Выполнение кейсов задач для выявления уровня знаний и навыков программирования на Python.
3. Практическая работа «Получение обратной связи от квадрокоптера». Получение состояние квадрокоптера и его подключение.
4. Практическая работа «Первый взлет» Программирование взлета и посадки квадрокоптера
5. Практическая работа «Движение дрона» Программирование перемещения квадрокоптера
6. Практическая работа «Сенсоры» Использование данных с сенсоров для программирования автономных полетов.
7. Практическая работа «Машинное зрение» Создание маски с помощью функций OpenCV
8. Практическая работа «Ориентация дрона» Программирование квадрокоптера для наблюдения за объектом (квадрокоптер всегда следит за объектом)
9. Практическая работа «квадрокоптер летит за объектом» Квадрокоптер летит к цветному объекту до определенного расстояния.
10. Практическая работа «Сканирование QR кода» Квадрокоптер сканирует QR код и выполняет команду, записанный в QR коде.
11. Практическая работа «Сканирование QR кода» Программирование аналога Агисо маркеров.
12. Практическая работа «Определение объекта» Определение типа объекта по его контуру

Сборник игр на командообразование и сплочение

Тонущий корабль

Классическая бизнес-игра на развитие навыков решать проблемы и умение адаптироваться.

Что нужно: веревка или клейкая лента, чтобы обозначить участок на полу.

Правила и ход игры. На полу обозначаем пределы «корабля», команда размещается внутри. Но это место постоянно сокращается, заставляя команду находить способы «удержаться» на судне, не «упасть за борт» и спасти друг друга. Команда должна продержаться 15 минут.

Самая высокая башня

Эта игра развивает лидерские способности, учит оперативно принимать решения, сообща решать задачи. Играют две команды.

Что нужно: по 20 штук сырых спагетти для каждой команды, по упаковке клейкой ленты и метру веревки, а также по одной штуке зефира.

Правила и ход игры. Необходимо построить самую высокую башню с помощью выданного материала. Сооружение должно стоять самостоятельно, а зефир должен стать куполом башни. Побеждает команда, которая первой построит самую высокую башню.

Минное поле

Игра учит справляться с нестандартными обстоятельствами и развивает навыки коммуникации.

Что нужно: повязки на глаза; пустой коридор, любые предметы.

Правила и ход игры. Играет несколько команд. Предметы разбрасывают по коридору – это мины. Нужно пройти так, чтобы не задеть ни одного предмета. Участники делятся на пары. Один в паре – слепой, второй должен провести его, чтобы не затронуть «мину». Идет одновременно несколько команд, к напарнику прикасаться нельзя. «Слепой» учится внимательно слушать только своего напарника, доверять ему. Он должен суметь выполнить инструкции проводника, а проводник должен уберечь «слепого» коллегу.

Слепой строй

Еще одна игра с закрытыми глазами, но теперь еще и без возможности говорить. Учит находить решения в условиях ограниченных ресурсов, развивает навыки коммуникации.

Что нужно: повязки на глаза.

Правила и ход игры. Все участники знают свой номер (возраст, дату рождения). Задача – выстроиться по указанному параметру, не видя друг друга и не переговариваясь. Участники должны совершенствовать свои навыки передавать друг другу информацию и достигать цели, не используя зрение и голос. Можно поставить задачу выстроиться по номерам, которые ведущий шепнул каждому на ухо, по росту, по дате рождения, по возрасту и т.д.

Узлы

Время: 10-15 минут. Проведение: Участники становятся в тесный круг, протягивают руки к середине. По команде тренера закрывают глаза и делают шаги вперед до тех пор, пока не почувствуют чужую ладонь, за которую необходимо будет взяться. Тренер следит за тем, чтобы руки соединялись не с соседними участниками. Участники открывают глаза и пытаются распутаться, не разжимая при этом рук. Во время распутывания часто возникает мнение о невозможности решения поставленной задачи. В этом случае тренер должен спокойно сказать, что эта задача всегда решаемая.

Машина

Проведение: Ведущий говорит: Сейчас мы начнем строить машину. Загадайте, какую часть машины изображать каждый из вас, и в полной тишине, по одному, подходите и начинайте эту часть показывать. Можно издавать нужные звуки. Ведущий первым показывает (лучше – руль), и к нему подходят участники группы. Когда машина собрана, можно поблагодарить всех и узнать, какую часть изображал каждый участник. Подобную игру можно провести, используя образ животного (создать образ зверя – символа группы).

Комплимент

Цели:

- Сокращение дистанции общения между участниками.
- Научиться говорить и принимать комплименты.
- Развить внимательность на эмоции собеседника.

Время: 10-15 минут.

Краткое описание: Обсудить в группе, какого значение комплиментов в жизни каждого человека. Участники встают в круг, рассчитываются на «первый», «второй». «Вторые» номера встают напротив правых «первых» номеров. Если общее количество участников нечетное число, то тренер включается в упражнение — берет себе того человека, кому не хватило пары. Задание: «первые» номера говорят комплименты «вторым», начиная с фразы: «Ты мне нравишься потому, что...», на что «вторые» номера отвечают «Спасибо, а я еще ...».

На это задание отводится 2 минуты. По истечении времени «вторые» номера говорят комплименты по той же схеме, на что «первые» номера отвечают.

Лист наблюдения за выполнением проектной работы

Тема 5.2. Работа над проектом.

Группа _____

№	Фамилия, имя обучающегося	Параметры наблюдения				
		Индивидуальный вклад	Умение работать в команде	Лидерские качества	Наличие выраженных творческих способностей	Наличие конечного результата

Педагог дополнительного образования

ФИО

Подпись

Примерный перечень воспитательных мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
1. Модуль «Воспитывающая среда»		
сентябрь	муниципальный	«День знаний»
октябрь	на уровне учреждения	«День пожилого человека»
ноябрь	на уровне учреждения	«День Матери»
декабрь	на уровне учреждения	«Новый год»
февраль	на уровне учреждения	«День Защитника Отечества»
март	на уровне учреждения	«8 Марта»
апрель	на уровне учреждения	«День Космонавтики»
в течение года	на уровне учреждения	Организация презентаций, выставок с достижениями детей на уровне детского объединения
май	на уровне учреждения	«День знаний»
2. Модуль «Учебное занятие»		
в течение года	на уровне учреждения	«Урок цифры»
сентябрь	на уровне учреждения	«Урок НТИ»
май	на уровне учреждения	«Урок Победы»
декабрь, январь	на уровне учреждения	«Технологический диктант»
февраль	на уровне учреждения	«День науки»
3. Модуль «Руководство детским объединением (направлением, квантумом) и взаимодействие с родителями»		
сентябрь, май	на уровне учреждения	Родительские собрания, мастер-классы
июнь	на уровне учреждения	«День защиты детей»
4. Модуль «Проектная деятельность»		
декабрь, май	на уровне учреждения	«Ярмарка проектов»
5. Модуль «Профориентационная работа и наставничество»		
в течение года	на уровне учреждения	«Ярмарки профессий»
март-апрель	на уровне учреждения	Дни открытых дверей в СУЗах и ВУЗах
октябрь	на уровне учреждения	Составление обучающимися профессиограмм будущей профессии (работа с Матрицей выбора профессии (Г.В. Резапкина))
в течение года	на уровне учреждения	Профоориентационные платформы: - Проект «Билет в будущее»; - «SkillCity» - WOWPROFI.ru - «Атлас новых профессий»
6. Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»		
в течение года	на уровне учреждения	Участие представителей организаций-партнеров в проведении отдельных занятий

ноябрь-май	на уровне учреждения	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России» и «Икаренок»
сроки , указанные в проекте	на уровне учреждения	Проекты, совместно разрабатываемые и реализуемые обучающимися, педагогами с организациями-партнерами различной направленности
апрель, октябрь	на уровне учреждения	Проведение «Неделя без турникетов»
в течение года	на уровне учреждения	Профессиональные пробы по реализуемым программам
согласно реализуемой программы	на уровне учреждения	Стажировки в рамках профессионального обучения
в течение года	на уровне учреждения	Открытые дискуссионные площадки с представителями предприятий
7.Модуль «Каникулы»		
ноябрь, январь, март, июнь	на уровне учреждения	Онлайн-лагерь в каждом структурном подразделении в дни школьных каникул
июнь	на уровне учреждения	Организация лагеря с дневным пребыванием в летнее каникулярное время с проведением мастер-классов
8.Модуль «Профилактика и безопасность»		
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья
в течение года	на уровне учреждения	Тематические беседы по вопросам профилактики правонарушений