

Темур Любовь
Владимировна

Подписан: Темур Любовь Владимировна
DN: C=RU, S=Челябинская область, L=Миасс, Т=Директор, О="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА "ЮНОСТЬ" ИМЕНИ АКАДЕМИКА В.П. МАКЕЕВА", СНИЛС=01193260211, ИНН=741507682734, E=ddl_ostrov@mail.ru, S=Любовь Владимировна, SN=Темур, CN=Темур Любовь Владимировна
Основание: Я являюсь автором этого документа
Местоположение: место подписания
Дата: 2025.06.10 08:17:14+05'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.0

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества «Юность» имени академика В.П. Макеева»
(МАУ ДО «ДДТ «Юность» им. В.П. Макеева»)

Принята на заседании
Методического совета
«10» июня 2025 г.
Протокол № 8

Утверждена:
Директор МАУ ДО «ДДТ
«Юность» им. В.П.
Макеева»
_____/Темур Л.В./
«10» июня 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Наземные беспилотные системы и технологии ИИ»
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 14 – 17 лет
Срок реализации программы: 1 год
Способ оплаты: на бюджетной основе

Автор-составитель:
Грачёва Анна Алексеевна педагог
дополнительного образования

г. Миасс

Содержание программы

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
Актуальность	3
Отличительная особенность программы. Новизна.....	3
Педагогическая целесообразность	3
1.2 Цель и задачи программы	3
Адресат программы (целевая аудитория).....	4
Возрастные особенности.....	4
Особенности организации образовательного процесса	5
1.3 Планируемые результаты.....	5
1.4 Учебный план.....	5
Содержание учебного плана	6
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий	7
2.1. Календарный учебный план.....	7
2.2 Методическое обеспечение программы	7
2.3. Формы аттестации и контроля.....	8
2.4. Формы контроля успешности обучающихся и подведения итогов	8
реализации программы:.....	8
2.5. Условия реализации общеразвивающей программы	8
Материально-техническое обеспечение	8
2.5 Список литературы	9
Приложения к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	11
Нормативно-правовые документы	11
Календарный учебный график.....	12
Адаптированный учебный план для детей с ОВЗ	21
Учебный план.....	21
Содержание учебного плана	21
Дистанционный модуль	23
План воспитательной работы	24
Методические материалы	26

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Наземные беспилотные системы и технологии ИИ» (далее – Программа) имеет техническую направленность и составлена на основании нормативных документов федерального и регионального уровней, а также на основании нормативных актов МАУ ДО «ДДТ «Юность» им. В.П.Макеева» (Приложение №1).

Актуальность

Актуальность программы обусловлена высоким спросом на специалистов в области робототехники, автоматизации и искусственного интеллекта. Базовые и углубленные знания в этой сфере открывают широкие возможности для профессионального роста в таких направлениях, как: промышленная робототехника, беспилотные технологии, умные города и IoT, образовательная и исследовательская робототехника. Программа способствует развитию гибких навыков (soft skills). Таким образом, не только готовит будущих инженеров и IT-специалистов, но и формирует у учащихся системное мышление, техническую грамотность и способность к инновациям, что делает их востребованными в самых перспективных отраслях экономики.

Отличительная особенность программы. Новизна.

Программа построена на решении прикладных инженерных кейсов, приближенных к промышленным стандартам. Учащиеся работают не с абстрактными заданиями, а с конкретными техническими проблемами, требующими: анализа требований; проектирования систем; разработки алгоритмов; тестирования и оптимизации. Программа сочетает в себе программирование (Python, C++, ROS), автоматизацию и робототехнику, компьютерное зрение и ИИ, системы автоматизированного управления. Междисциплинарный подход позволяет учащимся увидеть взаимосвязь между разными областями знаний и применять их в комплексных проектах. Программа не просто дает знания, а формирует инженерную культуру – способность видеть проблемы, искать решения и воплощать их в жизнь.

Педагогическая целесообразность

Данная программа педагогически обоснована, так как реализует практико-ориентированный подход STEM-образования через проектные задания разного уровня сложности. Сочетая изучение электроники, программирования и систем ИИ, она развивает инженерное мышление и профессиональные навыки, соответствующие современным технологическим требованиям. Гибкая структура курса позволяет адаптировать обучение под индивидуальные возможности учащихся, обеспечивая постепенный переход от базовых понятий к сложным проектам. Использование актуального оборудования и современных педагогических методик формирует у школьников целостное представление о робототехнике, одновременно развивая soft skills и мотивируя к дальнейшему профессиональному росту в технической сфере.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: обучить навыкам разработки, программирования и управления робототехническими системами с использованием современных микроконтроллеров,

датчиков и технологий ИИ, а также освоить методы автоматизации, компьютерного зрения и практическое применение проектов в реальных условиях.

Задачи:

Образовательные:

- Научить базовым принципам электроники, схемотехники и программирования микроконтроллеров.
- Обучить работе с профессиональным ПО (Arduino IDE, Python, ROS, OpenCV).
- Развить навыки проектирования и сборки автономных робототехнических систем.
- Научить настраивать датчики, двигатели и системы управления для решения практических задач.
- Ознакомить с основами компьютерного зрения, машинного обучения и обработки данных.
- Обучить принципам отладки и оптимизации работы электронных устройств.

Развивающие:

- Научить анализировать и оценивать технические решения, выявлять ошибки и находить оптимальные способы их исправления.
- Развить навыки презентации проектов, защиты идей и обоснования выбранных решений.
- Сформировать умение планировать этапы разработки, управлять временем и ресурсами при создании сложных систем.
- Стимулировать самостоятельное изучение новых технологий и адаптацию к меняющимся техническим требованиям.

Воспитательные:

- Воспитать уважение к инженерному труду, понимание важности точности и аккуратности в работе с электроникой.
- Повысить уверенность в своих силах через успешную реализацию проектов.
- Сформировать культуру командной работы, взаимопомощи профессионального общения.
- Развить ответственность за соблюдение сроков и требований к качеству задач.
- Научить эффективно распределять роли в команде и совместно решать сложные технические задачи.

Программа не только дает актуальные технические знания, но и формирует инженерное мышление, критический подход к решению задач и готовность к работе в высокотехнологичных отраслях.

Адресат программы (целевая аудитория)

Программа рассчитана на обучающихся 14-17 летнего возраста. Дети учатся в группах по 10 человек.

Возрастные особенности

Программа предназначена для учащихся с базовой компьютерной грамотностью - умением работать с файловой системой, устанавливать программы и пользоваться интернетом. Желательно знакомство с основами алгоритмического мышления и начальными навыками работы в графических средах программирования. Приветствуется техническая любознательность и готовность к экспериментам. Для комфортного обучения достаточно школьных знаний по математике. Особенным преимуществом будет наличие опыта сборки

конструкторов или работы с электронными устройствами, однако отсутствие такого опыта не является препятствием для освоения курса.

Особенности организации образовательного процесса

Форма обучения: очная.
Объем программы: 144 часа
Срок освоения программы: 1 год
Срок реализации программы – 1 год обучения (144 часа в год).
Уровень освоения программы: базовый уровень
Язык освоения программы: русский
Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с 10-минутным перерывом
Программа реализуется: в рамках муниципального задания.
По окончании обучения обучающиеся получают электронное свидетельство об освоении программы.

1.3 Планируемые результаты

Личностные :

- Разовьёт инновационное мышление для создания оригинальных технических решений;
- сформирует навыки чёткого изложения и защиты своих инженерных идей;
- научит анализировать технические проблемы и обосновывать выбранные решения;
- повысит уверенность в своих силах через успешную реализацию проектов.

Метапредметные :

- Разовьёт способность находить и анализировать техническую информацию;
- Сформирует навыки самостоятельного освоения новых технологий и инструментов;
- Научит ставить технические задачи, планировать этапы их реализации и распределять ресурсы;
- Разовьёт способность корректировать работу на основе анализа ошибок и промежуточных результатов.

Предметные :

- Сформирует навыки работы с микроконтроллерами и профессиональным ПО (Arduino IDE, Python, ROS);
- Научит создавать и программировать автономные робототехнические системы;
- Разовьёт способность разрабатывать уникальные инженерные решения;
- Сформирует понимание принципов работы электронных систем, датчиков и алгоритмов управления.

1.4 Учебный план

	Раздел	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации и контроля
1	Вводная часть	20	6	14	Викторина
2	Основы программирования микроконтроллеров	24	6	18	Практическое задание

3	Работа с датчиками и исполнительными механизмами	28	6	22	Практическое задание, демонстрация моделей.
4	Основы автоматизации и ROS	26	8	18	Практическое задание, демонстрация моделей.
5	Компьютерное зрение и ИИ	30	8	22	Практическое задание, демонстрация моделей.
6	Проектная работа	16	1	15	Защита проектов
	Всего часов	144	35	109	

Содержание учебного плана

Раздел №1. Вводная часть

Общее кол-во часов: 20

Теория: Вводный инструктаж охране труда, технике безопасности правилам поведения в кабинете. Современные БПА, их виды, применение и производство. Разбор современных технологий БПА

Практика: Викторина на тему «БПА технология работы с электронными компонентами».

Форма контроля: Викторина

Раздел №2. Основы программирования микроконтроллеров

Общее кол-во часов: 24

Теория: Разбор видов контроллеров. Программирование контроллеров. Изучение языков программирования. Ретроспективный анализ.

Практика: Сборка и программирование моделей.

Форма контроля: Практическое задание.

Раздел №3. Работа с датчиками и исполнительными механизмами

Общее кол-во часов: 28

Теория: Система обратной связи

Практика: Подключение и калибровка датчиков (ИК, ультразвуковых, гироскопов), Управление сервоприводами и двигателями.

Форма контроля: Практическое задание. Демонстрация моделей

Раздел №4. Основы автоматизации и ROS

Общее кол-во часов: 28

Теория: Введение в Robot Operating System.

Практика: Управление роботом через ROS

Форма контроля: Практическое задание. Демонстрация моделей

Раздел №5. Компьютерное зрение ИИ

Общее кол-во часов: 30

Теория: Основы OpenCV, Распознавание объектов и образов.

Практика: Распознавание объектов и образов. Интеграция ИИ в робототехнические системы.

Форма контроля: Практическое задание. Демонстрация моделей

Раздел №6. Проектная работа

Общее кол-во часов: 16

Теория: Гибкие компетенции необходимые для работы над проектом и командной работы. Способы оформления проекты и правила создания современной презентации.

Практика: Разработка концепции проектов. Реализация и тестирование. Подготовка презентации и демонстрация.

Форма контроля: Защита проектов.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный план

Этап образовательного процесса	1 год обучения
Начало учебного года	1 сентября
Окончание учебного года	31 мая
Продолжительность освоения программы	36 недель (144 часа в год)
Текущий контроль	В течение всего года по разделам программы
Аттестация по итогам освоения программы	В период с 15 апреля - 15 мая

2.2 Методическое обеспечение программы

Педагогические технологии:

Личностно-ориентированная технология.

Технология ТРИЗ.

Технология проектной деятельности.

Игровая технология.

Методы и приемы обучения:

Показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Беседа.

Метода беседы помогает активизировать мышление, развить познавательные возможности учащихся, создает условия для обмена мнениями.

Индивидуальная работа.

При программировании и отладке программы обучающиеся учатся самостоятельно находить эффективные решения.

Метод наставничества.

Обучающиеся под кураторством педагога анализируют техническое задание, проводят декомпозицию, следуют сформированным этапам, работают в команде, распределяя функции внутри группы.

Таким образом, создавая прототип производства, где каждый занимается своей деятельностью, в итоге создается готовый продукт.

Проектная деятельность позволяет получить социальные навыки и научиться работать в команде.

Формы организации учебных занятий:

- групповая;
- индивидуальная;
- индивидуально-групповая;
- фронтальная.

Варианты деятельности на занятиях:

- проект;
- лабораторная работа;

- мастер-класс;
- творческая задача;
- учебная задача;
- воркшоп;
- кейс.

2.3. Формы аттестации и контроля

Виды контроля	Формы проведения	Сроки
Текущий	Викторина, практическое задание, презентация творческих работ, демонстрация моделей, самостоятельная работа	В течение года
Итоговый	Защита проектов	Май

Итоговый контроль проводится по окончании учебного года и представляет из себя презентацию работы или проекта, для выполнения которых применялся изученный в пройденном курсе материал. Данные работы можно делать командой до 3-х человек. Для оценки качества выполненных работ будут использоваться специальные формы, заполняющиеся педагогом в соответствии с указанными в них критериями.

2.4. Формы контроля успешности обучающихся и подведения итогов реализации программы:

Результативность работы планируется отслеживать в течение учебного года на занятиях путем педагогического наблюдения (развитие каждого ребенка и группы в целом).

Текущая проверка обучающихся производится через решение задач по каждому пройденному разделу. Каждая задача оценивается по степени полноты решения задачи:

- Решена полностью (3 балла);
- Решена частично (2 балла);
- Решена при помощи и подсказках педагога (1 балл);

Таблица оценивания представлена в Приложении 3.

Проверка считается пройденной, если набрано не менее 5 баллов.

Итоговый контроль предполагает анализ усвоения образовательной программы обучающимися.

2.5. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс оборудованный компьютерами.

Системное программное обеспечение

Программное обеспечение

Наборы БПА

Инструменты для пайки

Методические пособия

Организация мероприятий с обучающимися и родителями вне

учебного плана: открытое занятие, выставка моделей.

Кадровое обеспечение:

Педагог дополнительного образования, реализующий дополнительную общеразвивающую программу технической направленности, имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению дополнительной общеобразовательной программы, реализуемой организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, а именно:

– Профессиональный стандарт "Педагог дополнительного образования детей и взрослых", утвержденный приказом Минтруда России от 5 мая 2018 г. № 298н;

– Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, утвержденный приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. № 761н.

Организационные условия

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ. При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

Метод строго регламентированного задания.

Выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Групповой метод (мини-группы).

Создание модели БПА по предложенной схеме группой занимающихся (2– 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

Метод самостоятельной работы.

Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества.

Защита собственного проекта.

Соревновательный метод.

Проведение соревнований для выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы.

Словесный метод.

Вербальное описание заданий и оценки результатов.

Метод визуального воздействия.

Демонстрация программного кода, демонстрация собранной модели.

Дискуссия.

Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

2.5 Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в

- основной школе: от действия к мысли - Москва: Просвещение, 2020 – 159 С.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015 - 288 с.
 3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования/ Под ред. Е.С.Полат. – М.: Academia, 2000
 4. «Настольная книга педагога дополнительного образования» / Л.Ю. Жураховская. – Инфоурок, 2015 г.;
 5. «500 схем для радиолюбителей. Дистанционное управление моделями» / В.А. Днищенко. – СПб: Наука и техника, 2020г.;
 6. «Учебник по устройству автомобиля» / С.Ф. Зеленин, В.А. Молоков. – М.: ООО Мир Авто, 2022 г.; «Юный автомоделист» / Л. Либерман. – Русское слово, 2022 г.;
 7. Интернет-ресурсы:
 - infourok.ru/konspekt..znakomstvo-s..ev...1368712.html
 - bolap.cc/Презентации/Информатика/ругае21.html

Список литературы для обучающихся:

1. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика
2. «Техническое конструирование» / В.А. Горский. - М.: Дрофа, 2020 г.;
3. «Техническое моделирование и конструирование» / В. Колотилев, В. Савинкин, Ю. Иванов, Ф. Трефилов, В. Рузаков. - М.: Просвещение, 2019

Приложения к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Приложение 1

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Наземные беспилотные системы и технологии ИИ»** имеет техническую направленность и составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (далее ФЗ №273)
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №28 от 28.09.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р);
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК 641/09 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей);
- Письмом Министерства Просвещения №ГД-39/04 от 19.03.2020 года «Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Письмом Министерства Просвещения Российской Федерации от 20 февраля 2019г. № ТС-551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью» (вместе с "Разъяснениями о сопровождении образования обучающихся с ограниченными возможностями и инвалидностью")
- Законом Челябинской области «Об образовании в Челябинской области» от 29.08.2013 года № 515-ЗО (с изменениями от 02.11.2021 года);
- Уставом Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества «Юность» имени академика В.П. Макеева»;
- Локальными актами МАУ ДО «ДДТ «Юность» им. В.П. Макеева».

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/ п	Месяц, число	Форма занятия	Количе ство часов	Тема занятия	Форма контроля
1	сентябрь	Учебно-практическое	2	Техника безопасности. Теория БПА. История создания, разновидности, применение БПА. Виды коптеров.	Наблюдение, опрос
2	сентябрь	Учебно-практическое	2	Основные базовые элементы Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	Наблюдение, опрос
3	сентябрь	Учебно-практическое	2	Знакомство с симулятором. Аппаратура управления. Взлет-посадка. Базовые упражнения со стабилизацией в режиме LOS. Полет без изменения курса.	Практическое задание
4	сентябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование LOS в симуляторе. Взлет-посадка-зависание. Полет с изменением курса.	Наблюдение, опрос
5	сентябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе со стабилизацией в режиме LOS. Челендж. Пролет на время.	Наблюдение, опрос
6	сентябрь	Практическое	2	Пилотирование LOS в симуляторе в режиме агт. Челендж.	Наблюдение, опрос
7	сентябрь	Практическое	2	Пилотирование LOS со стабилизацией, пролет трасс на точность, время.	Практическое задание

8	сентябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование LOS в симуляторе в режиме агт. Челендж. Полет на время.	Наблюдение, опрос
9	октябрь	Практическое	2	Предэксплуатационная подготовка, ТБ во время полета и после. Техника безопасности при полетах в помещении. Знакомство с коптером Robomaster tello tt. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	Наблюдение, опрос
10	октябрь	Практическое	2	Подключение аппаратуры управления. Режимы полета. Взлет-посадка. Полет на малой высоте.	Практическое задание
11	октябрь	Групповая	2	Полеты на малой высоте. Зависание. Полеты без изменения курса.	Наблюдение, опрос
12	октябрь	Контрольное	2	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты.	Наблюдение, опрос
13	октябрь	Контрольное	2	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий.	Практическое задание
14	октябрь	Учебно-практическое	2	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий.	Практическое задание
15	октябрь	Практическое	2	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий.	Наблюдение, опрос
16	октябрь	Учебно-практическое	2	Визуальные полеты в помещении. Полеты по сложным траекториям. Полету по курсу.	Практическое задание

17	октябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе FPV. Калибровка аппаратуры. Взлет-зависание-посадка. Простые фигуры.	Практическое задание
18	ноябрь	Практическое	2	Пилотирование в симуляторе FPV. Калибровка аппаратуры. Пролет трасс	Наблюдение, опрос
19	ноябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе FPV. Пролет трасс	Наблюдение, опрос
20	ноябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе FPV. Пролет трасс	Практическое задание
21	ноябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе FPV. Пролет трасс	Наблюдение, опрос
22	ноябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе FPV. Пролет трасс на время.	Наблюдение, опрос
23	ноябрь	Практическое	2	Пилотирование в закрытом помещении. Предэксплуатационная подготовка, ТБ во время полета и после. Техника безопасности при полетах в помещении. Подключение аппаратуры FPV. Полеты по простым траекториям.	Наблюдение, опрос
24	ноябрь	Учебно-практическое	2	Пилотирование FPV.	Практическое задание
25	ноябрь	Учебно-практическое	2	Расчет параметров полезной нагрузки и проектирование устройства её крепления.	Практическое задание
26	ноябрь	Учебно-практическое	2	Инструменты для конструирования крепления полезной нагрузки.	Практическое задание
27	декабрь	Учебно-практическое	2	Решение задач по доставке полезной нагрузки.	Практическое задание

28	декабрь	Учебно-практическое	2	Введение в дрон-рейсинг. Правила соревнований. Отработка навыков пилотирования в симуляторе.	Практическое задание
29	декабрь	Учебно-практическое	2	Типы препятствий и навыки необходимые для их прохождения. Отработка в симуляторе.	Наблюдение, опрос
30	декабрь	Практическое	2	Прохождение гоночной трассы.	Практическое задание
31	декабрь	Практическое	2	Работа над ошибками и отработка навыков пилотирования.	Практическое задание
32	декабрь	Практическое	2	Изучение профессиональных техник пилотирования. Пролёты по сложным траекториям без рысканья. Повороты.	Наблюдение, опрос
33	декабрь	Учебно-практическое	2	Повторный инструктаж по ТБ.	Наблюдение, опрос
34	декабрь	Практическое	2	Новогодний конкурс по пилотированию.	Практическое задание
35	январь	Практическое	2	Среды программирования микроконтроллера. Установка. Настройка. Подключение.	Открытое занятие, защита проектов
36	январь	Учебно-практическое	2	Введение в программирование, типы данных.	Наблюдение, опрос
37	январь	Учебно-практическое	2	Операторы условия. Блочное программирование.	Наблюдение, опрос
38	январь	Учебно-практическое	2	Настройка датчиков и получение с них данных, программирование простейших скриптов получения данных.	Наблюдение, опрос
39	январь	Учебно-практическое	2	Массивы и циклы. Общие задачи.	Наблюдение, опрос

40	январь	Учебно-практическое	2	Программирование светодиодной матрицы.	Практическое задание
41	январь	Учебно-практическое	2	Рой дронов. Алгоритм ORCA. Использование функции роя.	Практическое задание
42	январь	Учебно-практическое	2	Функции роя и алгоритмы работы светодиодной матрицы.	Практическое задание
43	январь	Практическое	2	Функции роя и алгоритмы работы светодиодной матрицы. «Танец дронов».	Практическое задание
44	февраль	Учебно-практическое	2	Передача аналогового изображения, настройка каналов передачи, съемка.	Практическое задание
45	февраль	Практическое	2	Передача цифрового изображения, настройка wi-fi модуля, типы передачи, съемка.	Практическое задание
46	февраль	Практическое	2	Съемка местности и прием изображения.	Наблюдение, опрос
47	февраль	Групповая	2	Введение в Python, синтаксис основных конструкции.	Практическое задание
48	февраль	Контрольное	2	Библиотеки Python для обработки данных.	Практическое задание
49	февраль	Учебно-практическое	2	Обработка изображений с помощью инструментов Python.	Наблюдение, опрос
50	февраль	Учебно-практическое	2	Другие инструменты для обработки изображений.	Самостоятельная работа
51	февраль	Практическое	2	Практика обработки изображений с помощью различных методов.	Наблюдение, опрос
52	март	Учебно-практическое	2	Способы построения трехмерных объектов из изображений. Agisoft Photoscan.	Наблюдение, опрос

53	март	Учебно-практическое	2	Построение маршрута полёта.	Наблюдение, опрос
54	март	Практическое	2	Съемка объекта.	Наблюдение, опрос
55	март	Учебно-практическое	2	Редактирование модели в Photoscan и ее оптимизация для загрузки на Sketchfab.	Практическое задание
56	март	Учебно-практическое	2	Sketchfab, установка, интерфейс, инструменты.	Практическое задание
57	март	Учебно-практическое	2	Построение 3D модели, обработка.	Практическое задание
58	март	Учебно-практическое	2	Типы изображений, виды камер (тепловизионная, магнитная и т.д.)	Практическое задание
59	март	Практическое	2	Работа с различными типами изображений и их обработка.	Наблюдение, опрос
60	апрель	Учебно-практическое	2	Промышленное применение дронов.	Наблюдение, опрос
61	апрель	Учебно-практическое	2	Обработка изображения в инфракрасном и других диапазонах.	Самостоятельная работа
62	апрель	Учебно-практическое	2	Практика пилотирования. Подготовка к летному экзамену.	Практическое задание
63	апрель	Учебно-практическое	2	Практика пилотирования. Подготовка к летному экзамену.	Практическое задание
64	апрель	Учебно-практическое	2	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки.	Подготовка к летному экзамену
65	апрель	Практическое	2	Летный экзамен	Летный экзамен
66	апрель	Практическое	2	Пересдача лётного экзамена.	Наблюдение, опрос

67	май	Практическое	2	Проектирование собственного дрона. Выбор пропеллеров, двигателя.	Наблюдение, опрос
68	май	Практическое	2	Проектирование собственного дрона. Выбор типа рамы, крепления.	Самостоятельная работа
69	май	Практическое	2	Проектирование собственного дрона. Выбор микроконтроллера и передающего оборудования. Датчики.	Практическое задание
70	май	Практическое	2	Сборка и тестирование.	Практическое задание
71	май	Учебно-практическое	2	Доработка дрона.	Практическое задание
72	май	Учебно-практическое	2	Программирование необходимых устройств дрона.	Открытое занятие, защита проектов
Летний модуль					
73	июнь	Учебно-практическое	2	Техника безопасности. Теория БПА. История создания, разновидности, применение БПА. Виды коптеров.	Наблюдение, опрос
74	июнь	Учебно-практическое	2	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	Практическое задание
75	июнь	Учебно-практическое	2	Знакомство с симулятором. Аппаратура управления. Взлет-посадка. Базовые упражнения со стабилизацией в режиме LOS. Полет без изменения курса.	Наблюдение, опрос
76	июнь	Практическое	2	Пилотирование LOS в симуляторе. Взлет-посадка-зависание. Полет с изменением курса.	Наблюдение, опрос

77	июнь	Учебно-практическое	2	Пилотирование в симуляторе со стабилизацией в режиме LOS. Челендж. Пролет на время.	Наблюдение, опрос
78	июнь	Учебно-практическое	2	Пилотирование LOS в симуляторе в режиме агт. Челендж.	Практическое задание
79	июнь	Учебно-практическое	2	Пилотирование LOS со стабилизацией, пролет трасс на точность, время.	Практическое задание
80	июнь	Учебно-практическое	2	Итоговое занятие	Практическое задание

Адаптированный учебный план для детей с ОВЗ

Данная программа реализуется для детей с сохранным интеллектом и отсутствием противопоказаний по работе с персональным компьютером, цифровым оборудованием, электроинструментом, станками в соответствии с заключением психолого-медико-педагогической комиссии.

Цель: создание условий для формирования творческих способностей детей с ОВЗ через включение их в инженерно-техническую деятельность.

Адаптированный учебный план предполагает облегченные задания для практических работ обучающихся.

Учебный план

	Раздел	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации и контроля
1	Вводная часть	20	6	14	Викторина
2	Основы программирования микроконтроллеров	24	6	18	Практическое задание
3	Работа с датчиками и исполнительными механизмами	28	6	22	Практическое задание, демонстрация моделей.
4	Основы автоматизации и ROS	26	8	18	Практическое задание, демонстрация моделей.
5	Компьютерное зрение и ИИ	30	8	22	Практическое задание, демонстрация моделей.
6	Проектная работа	16	1	15	Защита проектов
	Всего часов	144	35	109	

Содержание учебного плана

Раздел №1. Вводная часть

Общее кол-во часов: 20

Теория: Вводный инструктаж охране труда, технике безопасности правилам поведения в кабинете. Современные БПА, их виды, применение и производство. Разбор современных технологий БПА

Практика: Викторина на тему «БПА технология работы с электронными компонентами».

Форма контроля: Викторина

Раздел №2. Основы программирования микроконтроллеров

Общее кол-во часов: 24

Теория: Разбор видов контроллеров. Программирование контроллеров. Изучение языков программирования. Ретроспективный анализ.

Практика: Сборка и программирование моделей.

Форма контроля: Практическое задание.

Раздел №3. Работа с датчиками и исполнительными механизмами

Общее кол-во часов: 28

Теория: Система обратной связи

Практика: Подключение и калибровка датчиков (ИК, ультразвуковых, гироскопов), Управление сервоприводами и двигателями.

Форма контроля: Практическое задание. Демонстрация моделей

Раздел №4. Основы автоматизации и ROS

Общее кол-во часов: 28

Теория: Введение в Robot Operating System.

Практика: Управление роботом через ROS

Форма контроля: Практическое задание. Демонстрация моделей

Раздел №5. Компьютерное зрение ИИ

Общее кол-во часов: 30

Теория: Основы OpenCV, Распознавание объектов и образов.

Практика: Распознавание объектов и образов. Интеграция ИИ в робототехнические системы.

Форма контроля: Практическое задание. Демонстрация моделей

Раздел №6. Проектная работа

Общее кол-во часов: 16

Теория: Гибкие компетенции необходимые для работы над проектом и командной работы. Способы оформления проекты и правила создания современной презентации.

Практика: Разработка концепции проектов. Реализация и тестирование. Подготовка презентации и демонстрация.

Форма контроля: Защита проектов.

Дистанционный модуль

Цель: Создание условий для изучения основ пилотирования и программирования БПА;

Задачи:

Образовательные:

- сформировать представление об основах электродинамики и аэродинамики;
- сформировать представление об устройстве и принципе работы летательных аппаратов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления и эффективного использования БПА;
- развитие логического мышления, творческого и познавательного потенциала учащегося, его коммуникативных способностей;
- информационная социализация обучающегося.

Воспитательные:

- формирование умения работать в группе над общим проектом;
- формирование интереса к изучению профессии, связанной с беспилотным транспортом.

Режим занятия: 144 часа в год, 4 часов в неделю.

Занятия проводятся 2 раза в неделю.

Продолжительность занятия 40 минут с перерывом 10 минут.

Форма организации занятий:

1. Онлайн-платформа Сферум - проведение теоретической части занятия, консультации (индивидуальные и групповые), организация работы в группах.
2. Симуляторы – проведение практической части, решение задач, на занятии и домашних.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

- опросы в Яндекс-формах, Сферум.

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

План воспитательной работы составлен в соответствии с:

- Особенности дополнительной общеобразовательной программы «3D моделирование»

- Целевыми установками Учреждения • Социокультурными условиями региона

- Особенности коллектива обучающихся и взаимодействия с родителями

Цель:

- Организация совместной жизнедеятельности взрослых и детей

- Организация ценностно-смыслового развития обучающихся

- Формирование мотивации обучающихся на общечеловеческие ценности с учетом потребностей современного общества

Направленность воспитательной работы		Целевое назначение
	Объединение обучающихся	-сплочение и создание дружественной атмосферы объединения
	Работа с родителями	-выстраивание взаимодействия с родителями; -укрепление детско-родительских отношений, семейных ценностей
	Воспитательная среда	-воспитание основ гражданской идентичности; -приобщение к российским традиционным культурным и духовным ценностям
	Профессиональное самоопределение обучающихся	-формирование профессионального самоопределения, интереса к труду, интереса к занятию дополнительным образованием; - формирование потребности в познавательной деятельности; - формирование навыка адаптации к условиям современной жизни
	Профилактическая работа	-формирование нравственных ценностей, навыка противостоять негативному воздействию социума; - воспитание потребности в выполнении правил норм поведения в обществе, правил здорового и безопасного образа жизни

План воспитательной работы

Направленность воспитательной работы	Название и форма мероприятия	Срок реализации
Объединение обучающихся	Квиз «Традиции коллектива» Командные игровые занятия	Сентябрь Апрель

	Работа с родителями	«День народного единства» История праздника. День науки Международный день родного языка Акция «День победы» День космонавтики.	Ноябрь Ноябрь- декабрь Март Май Апрель
	Воспитательная среда	«День народного единства». История праздника. Праздник «Масленица» Акция «День победы»	Ноябрь Март Май Февраль
	Профессиональное самоопределение обучающихся	Викторина «Атлас новых профессий» День программиста	Февраль Март
	Профилактическая работа	Тематическая беседа: «Как работать в команде» Техника безопасности (Т/Б на воде, ПДД, осторожно гололед, пожарная безопасность и т.д.)	Ноябрь Декабрь В течение года

Методические материалы

«Наземные беспилотные системы и технологии ИИ»

Чек-лист предполетной подготовки коптера

- Аккумуляторы плотно установлены в отсек, а провода уложены так, что, будучи подключёнными, не мешают полётам
- Пропеллеры установлены правильно, закреплены и свободно вращаются
- Элементы защиты коптера закреплены и целы
- Режим полёта выбран правильный
- Присутствующие находятся за вашей спиной. На расстоянии 10 метров спереди и сбоку нет людей

Полётные задания для выполнения в симуляторе

1. Взлет и посадка
2. Зависание в воздухе
3. Полёты вперёд-назад и влево-вправо – без поворота
4. Полёт по квадрату – без рысканья
5. Рысканье на 90 градусов
6. Змейка
7. Облёт объекта воронкой
8. Пролёт под воротами