

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА НГУ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


С. Г. Саблина
(подпись)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

«Основы управления беспилотными летательными аппаратами Геоскан Пионер»

Категория обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 3 месяца.
Объем программы: 64 ак. часа.

Авторы-составители:

Глинский Александр Борисович,
Ведущий специалист ОДО ПИШ

Ёлкина Елизавета Викторовна
Специалист по УМР ОДО ПИШ НГУ

Разработал(и):

Ведущий специалист ОДО ПИШ Глинский А.Б.

Специалист по УМР ОДО ПИШ НГУ Ёлкина Е.В.

Согласовано:

Директор ПИШ НГУ,

д. ф.-м. н. С.В. Головин

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized Cyrillic letters, positioned above a horizontal line.

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1. Краткое описание программы	4
1.2. Планируемые результаты обучения	7
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	10
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ	16
4.1. Тематическое планирование программы	16
4.2. Содержание программы	20
5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОГРАММЫ	23
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	24
6.1. Формы реализации программы	24
6.2. Материально-техническое обеспечение	24
6.3. Кадровое обеспечение	24
6.4. Список информационных ресурсов	24
7. ВНЕШНЯЯ РЕЦЕНЗИЯ	26
8. ВНУТРЕННЯЯ РЕЦЕНЗИЯ	28

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Краткое описание программы

Программа технической направленности составлена в соответствии с ФГОС и реализует компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы. Ее отличительная особенность — интеграция достижений современных инновационных направлений в малой беспилотной авиации, широкое применение игровых технологий и выполнение проектов на основе задач от промышленных партнеров Передовой инженерной школы НГУ. В ходе обучения учащиеся получают навыки сборки, настройки, диагностики неисправностей, пилотирования и начального программирования БПЛА. Для оценки результатов используются компетентностный, игровой и практико-ориентированный подходы, а соревновательный момент делает обучение более мотивирующим. Программа является частью учебно-методического комплекса с оценочными средствами, которые хранятся в Отделе дополнительного образования ПИШ НГУ и не содержат персональных данных. Актуальность программы обусловлена возросшей популярностью БПЛА, выполняющих серьезные задачи (съемка, доставка, мониторинг), и быстрым развитием технологий, что определяет компетентностный подход и форму итоговой аттестации, приближенную к соревнованиям.

Актуальность программы

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Основы управления беспилотных летательных аппаратов Геоскан Пионер» направлено на формирование и развитие творческих способностей учащихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

В процессе решения практических задач, кейсов и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также законы физики, участвующие в процессе полета коптера.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами, включающая изучение дополнительной литературы. Также проводится обучение анализу собранного материала и аргументации правильности его выбора. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают усваивать математические и логические задачи, связанные с объемом и площадью, а также другие математические знания, так как для создания проектов требуется проведение простейших расчетов и подготовка чертежей. У обучающихся, занимающихся БПЛА, улучшается память, развивается мелкая моторика и пространственное мышления, речь становится более логической.

Целевая аудитория:

Для обучения принимаются все желающие обучающиеся, без предварительной подготовки в возрасте 12-17 лет, проявляющие выраженный интерес к техническому творчеству и современным инженерным практикам в области цифрового проектирования и беспилотных летательных аппаратов.

Цель программы:

Развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе сборки и пилотирования БПЛА.

Задачи программы:

Предметные:

- Знать историю развития, современную классификацию и области применения беспилотных летательных аппаратов.
- Понимать физические принципы полёта квадрокоптера, основы аэродинамики и влияние конструктивных параметров на устойчивость.
- Уметь собирать квадрокоптер «Геоскан Пионер» из комплектующих, подключать и настраивать полётный контроллер.
- Владеть основами пилотирования в ручном и полуавтоматическом режимах, выполнять базовые фигуры пилотажа.
- Создавать, компилировать и отлаживать программы в среде TRIK Studio на языке Lua для выполнения автономных полётов.
- Применять комплексные навыки (сборка + настройка + пилотирование + программирование) для выполнения группового проекта.

Метапредметные:

- Анализировать, сравнивать и классифицировать информацию об объектах, процессах и явлениях в области БПЛА.
- Планировать последовательность действий, осуществлять пошаговый контроль и при необходимости вносить коррективы.
- Ставить цель, выбирать оптимальные способы её достижения и оценивать соответствие полученного результата изначальному замыслу.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска информации, фиксации данных и решения практических задач.
- Строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи между параметрами настройки, действиями управления и поведением квадрокоптера.
- Аргументировать свою позицию, эффективно взаимодействовать в команде при распределении ролей и совместном решении проектных задач.

Личностные:

- Развивать любознательность, творческий подход и нестандартность мышления при решении технических задач.
- Проявлять настойчивость, внимательность и ответственность при выполнении сложных и длительных операций с оборудованием.
- Формировать критическое отношение к информации, анализировать собственные ошибки и конструктивно использовать обратную связь.
- Развивать самостоятельность суждений, инициативность и способность принимать решения в нестандартных ситуациях.
- Преодолевать трудности, конструктивно относиться к неудачам, видеть в ошибках возможность для обучения и совершенствования.
- Осознавать профессиональные перспективы в сфере беспилотных авиационных систем и смежных инженерных областях для дальнейшего самоопределения.

Особенности организации образовательного процесса:

Реализация программы предусматривает сочетание очного и дистанционного форматов обучения в группах 8-12 человек. Очные занятия проводятся в соответствии с учебным расписанием и включают практическую работу под руководством преподавателя. Дистанционная часть программы включает теоретические блоки и инструктивные материалы. Это позволяет углубить знания и закрепить полученные навыки. Дистанционный модуль обучающиеся осваивают самостоятельно параллельно с очными занятиями.

Направленность программы: техническая

Категория слушателей: обучающиеся в возрасте 12–17 лет

Срок реализации программы: 3 месяца

Объем программы: 64 академических часа

Режим занятий по программе: 4 очных академических часа в неделю (Форматы занятий на весь период обучения (по выбору преподавателя): 2 раза в неделю по 2 ак. ч. или 1 раз в неделю 4 ак. ч.). Отдельные темы программы сопровождаются дистанционными занятиями (7 ак.ч. за весь период обучения).

Продолжительность одного академического часа – 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 15 минут.

Форма обучения: очно-заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Язык программы: русский язык

Уровень программы: базовый

1.2. Планируемые результаты обучения

Предметные результаты:

Направления работы со слушателями	Компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
Изучение истории развития и современной классификации беспилотных летательных аппаратов.	К - 1 Способен классифицировать БПЛА по конструктивному типу, назначению и размерности, аргументировать выбор типа под конкретную задачу.	Знает основные этапы развития беспилотной авиации, понятия «мультикоптер», «самолётного типа», «конвертоплан»; преимущества и ограничения каждого типа.	Умеет приводить примеры применения разных БПЛА, строить эволюционную линию их развития, выделять тенденции	Проводил сравнительный анализ реальных моделей, оформлял таблицу «тип – задача – характеристики».
Конструирование квадрокоптера «Геоскан Пионер» и настройка полётного контроллера.	К - 2 Способен завершить сборку квадрокоптера, прошить и настроить полётный контроллер, откалибровать системы и привязать пульт управления, включая режим одновременного управления несколькими БПЛА.	Знает основы аэродинамики квадрокоптера, этапы загрузки прошивки, алгоритмы удержания высоты и курса, процедуру привязки передатчика, принципы работы функций failsafe и режимов полёта.	Умеет безопасно подключать аккумулятор, подключать полётный контроллер к ПК, загружать/откатывать прошивку, калибровать, настраивать параметры, привязывать пульт к приёмнику, конфигурировать мультидроновый канал.	Выполнил полную сборку «Пионера», загрузил последнюю прошивку, откалибровал датчики, установил пропеллеры
Введение в теорию пилотирования и работу в виртуальном симуляторе FreeRider FPV	К-3 Способен анализировать полёт в симуляторе, выявлять и классифицировать типовые ошибки пилотирования.	Знает назначение и интерфейс FreeRider FPV, основные режимы камеры, параметры модели квадрокоптера, факторы, вызывающие ошибку «дезориентация» и потерю высоты, принципы	Умеет запускать симулятор, выбирать тренировочную сцену, управлять записью/воспроизведением полёта, пользоваться встроенной телеметрией, фиксировать момент	Выполнил виртуальных полётов, сохранил и воспроизвел логи, выделил минимум пять собственных ошибок, оформил отчет в табличной форме.

Направления работы со слушателями	Компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
		хранения и чтения лог-файлов.	возникновения ошибки и сопоставлять его с действиями на стиках.	
Введение в программирование и знакомство с интерфейсом среды TRIK Studio.	К -4 Способен объяснить базовые понятия программирования и самостоятельно ориентироваться в TRIK Studio.	Знает определение и цели программирования, классификацию языков, основы работы с ПК, назначение элементов интерфейса TRIK Studio.	Умеет запускать TRIK Studio, создавать новый проект, сохранять и открывать файлы, пользоваться встроенной справкой, выбирать язык разработки.	Открыл среду, создал и сохранил пустой проект, обозрел панель блоков и настроек, выполнил экспорт/импорт проекта на другом ПК.

Метапредметные результаты:

- Анализировать, сравнивать и классифицировать информацию об объектах, процессах и явлениях в области БПЛА.
- Планировать последовательность действий, осуществлять пошаговый контроль и при необходимости вносить коррективы.
- Ставить цель, выбирать оптимальные способы её достижения и оценивать соответствие полученного результата изначальному замыслу.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска информации, фиксации данных и решения практических задач.
- Строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи между параметрами настройки, действиями управления и поведением квадрокоптера.
- Аргументировать свою позицию, эффективно взаимодействовать в команде при распределении ролей и совместном решении проектных задач.

Личностные результаты:

- Развивать любознательность, творческий подход и нестандартность мышления при решении технических задач.
- Проявлять настойчивость, внимательность и ответственность при выполнении сложных и длительных операций с оборудованием.
- Формировать критическое отношение к информации, анализировать собственные ошибки и конструктивно использовать обратную связь.
- Развивать самостоятельность суждений, инициативность и способность принимать решения в нестандартных ситуациях.

- Преодолевать трудности, конструктивно относиться к неудачам, видеть в ошибках возможность для обучения и совершенствования.
- Осознавать профессиональные перспективы в сфере беспилотных авиационных систем и смежных инженерных областях для дальнейшего самоопределения.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Компоненты образовательной программы	Общая трудоемкость, ч	Учебные занятия, ч			Аттестация ч.	Форма аттестации	Код компетенции
		всего	теория	практика			
Раздел 1. Введение в БПЛА	2	2	1,5	0,5			К-1
Раздел 2. Сборка беспилотных авиационных систем	8	8	4	4			К-2
Раздел 3. Пилотирование	18	18	7	11			К-3
Раздел 4. Программирование	16	16	4	12			К-4
Раздел 5. Создание групповых проектов (частично дистанционно)	11	11	9	2			К-1, К-2, К-3, К-4
Входной контроль	1				1	Дистанционное тестирование	
Экскурсия	4	4	0	4			
Итоговая аттестация	4				4	Защита проекта	К-1, К-2, К-3, К-4
ИТОГО	64	59	23	36			