

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



(подпись) С. Г. Саблина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

**«Основы конструирования и frv-управления беспилотными наземными системами и
механизмами»**

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.....	15
4.1. Тематическое планирование программы.....	15
4.2. Содержание программы	18
5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОГРАММЫ.....	24
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	25
6.1. Формы реализации программы	25
6.2. Материально-техническое обеспечение	25
6.3. Кадровое обеспечение	26
6.4. Список информационных ресурсов	26
7. ВНЕШНЯЯ РЕЦЕНЗИЯ.....	29
8. ВНУТРЕННЯЯ РЕЦЕНЗИЯ.....	30

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Краткое описание программы

Программа «Основы конструирования и FPV-управления беспилотными наземными системами и механизмами» направлена на формирование у обучающихся базовых инженерно-технических компетенций в области проектирования, прототипирования и управления роботизированными системами. В ходе обучения школьники осваивают полный цикл создания устройства: от изучения теории и 3D-моделирования в КОМПАС-3D до сборки, настройки и FPV-управления готовым прототипом.

Программа способствует развитию пространственного и алгоритмического мышления, формированию навыков командной работы, а также ранней профориентации школьников в инженерно-технической сфере.

Актуальность:

Программа актуальна в связи с быстрым развитием робототехники и автоматизации, где беспилотные наземные системы становятся ключевым инструментом во многих сферах (ЖКХ, логистика и мониторинг). Подготовка кадров, способных разрабатывать и управлять подобными системами, является стратегической задачей в условиях цифровой трансформации экономики и импортозамещения. Реализация программы на базе ПИИШ НГУ обеспечивает высокий уровень практической подготовки и востребованность выпускников.

Отличительные особенности:

- Программа реализуется в экосистеме Передовой инженерной школы НГУ, что обеспечивает доступ к высокотехнологичному оборудованию (3D-принтеры, FPV-системы, паяльные станции) и лабораториям, недоступным в рамках стандартных школьных курсов.
- Обучение строится вокруг сквозного реального проекта, имитирующего работу в современной R&D-лаборатории: все полученные знания (от закона Ома до основ черчения) сразу применяются на практике для достижения конкретного результата.
- В отличие от многих программ, где упор делается на автономность, здесь акцент сделан на FPV-пилотировании от первого лица, что развивает операторские навыки, пространственное мышление и скорость реакции.
- Программа включает решение кейсов в сфере ЖКХ, что обеспечивает практическую значимость проектов и погружение в актуальные задачи отрасли.
- Школьники работают на том же оборудовании, используют те же программные пакеты (КОМПАС-3D) и под руководством тех же специалистов, что и студенты старших курсов, и магистранты ПИИШ НГУ, являясь частью большого инженерного сообщества.
- Программа позиционируется как предпрофессиональная и профориентационная для будущих инженеров-разработчиков, а не как общеразвивающий кружок технической направленности

Целевая аудитория:

Для обучения принимаются все желающие обучающиеся (мальчики и девочки) без предварительной подготовки в возрасте 12-17 лет, проявляющие интерес к техническому творчеству, робототехнике, информационным технологиям и инженерным практикам.

Цель программы:

Формирование основ инженерно-технических компетенций у обучающихся в области проектирования, прототипирования и управления роботизированными системами через организацию взаимодействия с современными технологиями на базе Передовой инженерной школы НГУ.

Задачи программы:*Предметные:*

- Познакомить с видами, функциями и конструктивными особенностями беспилотных наземных аппаратов.
- Обучить базовым законам электротехники и принципам построения электрических цепей в беспилотных системах.
- Обучить созданию трехмерных твердотельных моделей в системе КОМПАС-3D методом выдавливания
- Сформировать навыки практического управления наземными беспилотными аппаратами с использованием программируемого пульта FlySky i6.
- Развить компетенции по конструированию механических систем для решения практических задач.

Личностные:

- Повысить мотивацию к техническому творчеству и изобретательству.
- Развить интерес к инженерным профессиям и современным технологиям.
- Сформировать ответственное и безопасное отношение к работе со сложным оборудованием.
- Развить настойчивость, целеустремленность и аккуратность в процессе конструирования.

Метапредметные:

- Развить умение самостоятельно определять цели и задачи в проектной деятельности.
- Сформировать навыки планирования и реализации проекта от идеи до готового изделия.
- Совершенствовать навыки работы в команде (распределение ролей, аргументация, интеграция результатов).

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: стартовый

1.2. Планируемые результаты обучения

Предметные результаты:

Направления работы со слушателями	Компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
Практическое применение знаний о беспилотных наземных аппаратах в различных сферах деятельности	К-1 Способен применить знания о беспилотных наземных аппаратах в различных сферах деятельности для выполнения определенных задач.	Знает определение, виды, функции, конструктивные особенности беспилотных наземных аппаратов.	Умеет называть основные компоненты беспилотных систем и материалы для их изготовления.	Может управлять настроенным конкретным наземным аппаратом (простейшие движения, без настроек).
Электронные компоненты беспилотников: зарядка, безопасность и взаимосвязи	К-2 Способен правильно зарядить и безопасно использовать АКБ, понимает принцип работы электронных компонентов беспилотного наземного аппарата и их взаимосвязи.	Знает закон Ома и принципы построения электрической цепи в беспилотном наземном аппарате.	Умеет определить уровень заряда АКБ, прогнозировать простейшие ошибки при построении электрической цепи устройства.	Может зарядить АКБ и безопасно его использовать, рассчитать потребляемую и передаваемую энергию в электрической цепи беспилотного наземного аппарата.
Проектирование твердотельных моделей в Компас-3D: практический	К-3 Способен создать трехмерную твердотельную модель в программе Компас-3D по заданным параметрам,	Знает виды геометрического моделирования, интерфейс программы Компас-3D, основные инструменты.	Умеет создавать с Компас-3D эскиз твердотельной модели из простых форм, настраивать заданные	Может создать базовую модель в Компас-3D, с заданными параметрами, методом выдавливания.

курс по выдавливанию	методом выдавливания.		значения формы.	
Управление наземными беспилотными аппаратами: практическое освоение Remo Hobby RH1031PRO 4WD	К-4 Способен управлять любым наземным беспилотным аппаратом на платформе Remo Hobby RH1031PRO 4WD при помощи программируемого пульта FlySky i6 и видеошлема.	Знает основные особенности биндинга устройств для FPV-управления наземными беспилотными аппаратами.	Умеет подключиться к наземному беспилотному аппарату, настроить пульт управления (простейшие настройки).	Может совершать безопасное FPV-управление наземной платформой: базовые маневры (вперед/назад, поворот, остановка).

Метапредметные результаты:

- развитие умения самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в проектной деятельности.
- формирование навыков планирования и осуществления проекта от идеи до готового изделия, включая умение распределять ресурсы (время, материалы).
- совершенствование навыков работы в команде: умение распределять роли, договариваться, аргументировать свою позицию, интегрировать свою часть работы в общий результат и нести ответственность за общее дело.
- развитие пространственного и логического мышления, необходимого для 3D-моделирования, конструирования и анализа механических систем.
- формирование умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

Личностные результаты:

- повышение мотивации к техническому творчеству, изобретательству и преобразующей деятельности.
- развитие интереса к современным технологиям, робототехнике и инженерным профессиям.
- формирование ответственного и безопасного отношения к работе со сложным оборудованием и электронными компонентами.
- развитие настойчивости, целеустремленности, точности и аккуратности в процессе конструирования и доведения проекта до работающего прототипа.

- формирование готовности и способности к саморазвитию, осознанному выбору образовательной и профессиональной траектории.

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 беспилотные наземные системы и механизмы.	10	10	5	5			К-1
Раздел 2. Основы электроники и механики беспилотных наземных систем и механизмов	4	4	2	2			К-2
Раздел 3. Основы моделирования беспилотных наземных систем и механизмов в 3D-Компас	20	20	5	15			К-3
Раздел 4. Принципы управления беспилотными системами и механизмами	6	6	3	3			К-4
Раздел 5. Основы конструирования беспилотного наземного аппарата для автоматизации процессов. <i>(частично дистанционно)</i>	15	15	8,5	6,5			К-3
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	23,5	35,5			