

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный
исследовательский государственный
университет»
(Новосибирский государственный
университет, НГУ)

П Р И К А З

30 MAR 2026

№

0763-3

Об утверждении дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Малые космические аппараты:
Прототипы Будущего»

В целях реализации программы развития Передовой инженерной школы НГУ,
ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Малые космические аппараты: Прототипы Будущего» согласно приложению 1.
2. Ответственность за реализацию программы возложить на директора центра ПИШ С. В. Головина.
3. Отделу ТДиК довести настоящий приказ до сведения ПФУ, ИППК, ПИШ (Соповой Е.В.).

Приложение: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Система заботы: лидерский контур».

Проректор по учебной работе



С.Г. Саблина

Директор центра ПИШ



С.В. Головин

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

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ПРИНЯТА
решением педагогического совета
ПИИШ НГУ

(протокол от 27.03.2026 № 05)

УТВЕРЖДЕНА
приказом № 07/63-3 от 30 МАР 2026

Проректор по учебной работе

(подпись) М. П.  О. И. Саблина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
инженерно-технической направленности**

«Малые космические аппараты: Прототипы Будущего»

Категория обучающихся: 14-18 лет
Объем программы: 20 ак. часов

Автор-составитель:
Глинский Александр Борисович,
Ведущий специалист ОДО ПИИШ НГУ

Косолап Марина Анатольевна,
Инженер ОДО ПИИШ НГУ

Разработали:

Ведущий специалист ОДО ПИШ НГУ Глинский А.Б.

Инженер ОДО ПИШ НГУ Косолап М.А.

Согласовано:

/ Директор ПИШ НГУ,
д. ф.-м. н. С.В. Головин


И.О. ДИРЕКТОРА ЦЕНТРА
В. В. КАНАЖЕВСКИЙ

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы	4
1.2. Краткое описание программы	4
1.3. Планируемые результаты обучения	7
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ	10
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОГРАММЫ	13
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	13
6.1. Формы реализации программы	13
6.2. Материально-техническое обеспечение	13
6.3. Кадровое обеспечение	13
6.4. Список информационных ресурсов	14
7. РЕЦЕНЗИИ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую базу для разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ (приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391);
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Программа развития передовой инженерной школы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» на 2022 – 2030 годы.

1.2. Краткое описание программы

Актуальность

В современных условиях развития технологического сектора особую значимость приобретает подготовка высококвалифицированных специалистов в области космического приборостроения. Космическая отрасль является одним из приоритетных направлений развития российской науки и техники, требующим постоянного притока молодых квалифицированных кадров.

Интенсивное развитие малых космических аппаратов (МКА) открывает новые возможности для решения научных, образовательных и коммерческих задач. Использование технологий CubeSat становится все более распространенным как в академической среде, так и в коммерческих проектах. Практическая значимость освоения данной области знаний обусловлена растущим спросом на специалистов, способных работать с современными космическими технологиями.

Образовательная программа по космическому приборостроению отвечает актуальным требованиям рынка труда и способствует формированию профессиональных компетенций у учащихся инженерно-технического профиля. Особое внимание уделяется практическому применению полученных знаний через работу с реальными технологическими решениями, такими как Arduino и системы ориентации спутников.

Интеграция теоретических знаний с практическими навыками в области микроэлектроники, сенсорики и промдизайна позволяет создать целостное представление о процессе создания космических аппаратов. Программа способствует развитию критического мышления, инженерного подхода к решению задач и формированию профессиональных компетенций в сфере космических технологий.

Актуальность программы «Малые космические аппараты: Прототипы Будущего» определяется несколькими ключевыми факторами: Программа соответствует целям развития Передовой инженерной школы НГУ в части организации и проведения профориентационных мероприятий для обучающихся общеобразовательных учреждений.

Цель программы:

Основная цель программы — формирование у учащихся 7-11 классов базовых компетенций в области космического приборостроения через освоение теоретических основ и практических навыков работы с электронными системами малых космических аппаратов, включая проектирование, программирование и моделирование компонентов спутников.

Задачи программы:

1. Предметные задачи

1. Знания:

- 1.1. Основы строения и функционирования малых космических аппаратов
- 1.2. Принципы работы электронных систем МКА
- 1.3. Технологии программирования микроконтроллеров
- 1.4. Основы проектирования космических конструкций

2. Умения:

- 2.1. Работать с микроконтроллерами Arduino
- 2.2. Создавать 3D-модели компонентов МКА
- 2.3. Программировать системы управления спутником

2. Метапредметные задачи:

Познавательные УУД:

- Способен анализировать параметры орбит МКА и их влияние на работу бортового оборудования;
- Способен устанавливать причинно-следственные связи между физическими условиями в космосе и работой электронных систем;
- Способен применять теоретические знания астрофизики для решения практических задач проектирования МКА.

Регулятивные УУД:

- Умение планировать этапы работы над проектом космического аппарата;
- Способность контролировать точность настройки электронных компонентов;
- Навыки соблюдения технологической дисциплины при работе с оборудованием;
- Умение оценивать эффективность выбранных технических решений;
- Способность корректировать проектные решения на основе полученных результатов тестирования.

Коммуникативные УУД:

- Умение представлять технические решения в виде понятных схем и чертежей;
- Способность вести профессиональную дискуссию по вопросам космического приборостроения;
- Умение работать в команде при разработке комплексных проектов;
- Способность презентовать результаты своей работы аудитории.

Личностные задачи

- Формирование устойчивого интереса к космическим технологиям;
- Развитие инженерного мышления и технического творчества;
- Осознание значимости космических исследований для развития человечества;
- Формирование ответственного отношения к выполнению технических заданий;
- Развитие способности к самообразованию в области космического приборостроения.

- Осознание важности междисциплинарного подхода в решении инженерных задач;
- Формирование понимания роли космических технологий в современном мире.

Направленность программы инженерно-техническая.

Программа является одноуровневой. Уровень сложности «Стартовый».

Программа состоит из 2 разделов. По результатам освоения всей программы учащиеся проходят итоговую аттестацию в форме защиты индивидуального проекта, который оценивается по системе зачет/незачет.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность реализации индивидуального образовательного маршрута;
- Возможность проектной и/или исследовательской деятельности.

Настоящая программа является составной частью учебно-методического комплекса, включающего в том числе оценочные средства и методические материалы программы. Оценочные средства и методические материалы программы разработаны с учетом обеспечения качества усвоения содержания учебного материала учащимися на уровне определенных образовательной программой требований, а также с целью обеспечения достижения результатов ее освоения, подлежат хранению в Отделе образовательных программ Передовой инженерной школе НГУ с использованием доступных сервисов хранения цифровых данных. Оценочные средства и методические материалы не являются документами, содержащими персональные данные.

Категория обучающихся: учащиеся 7-11 класса.

Сроки и этапы реализации программы.

Программа реализуется в 1 этап, продолжительностью 5 дней.

Объем программы: 20 ак. часа.

Формы и режим занятий по программе.

Занятия проводятся в очном формате, 1 раз в день по 4 ак. часа.

1.3. Планируемые результаты обучения

Предметные результаты:

Направления работы со слушателями	Компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
Изучение возможностей САПР для проектирования корпусов МКА формата CubSat.	К-1 Проектирование корпуса МКА формат CubSat.	• Понятие силовой конструкции МКА. • Основные функции инструменты САПР при проектировании и МКА формат CubSat. • Знания способов построения чертежей различных видов.	• Строить чертежи деталей. • Производить построение сборочного чертежа рамы МКА. • Получать 3D модель рамы МКА с учетом особенностей расположения оборудования.	• Производить проектирование рамы МКА с применением САПР. • Проводить проектирование инженерно-технической документации.
Изучение принципов создания и настройки электронных систем управления космическими аппаратами, включая программирование микроконтроллеров, разработку алгоритмов ориентации и стабилизации, а также интеграцию исполнительных механизмов в общую систему управления движением МКА.	К-2 Разработка электронных систем управления МКА.	• Принципы работы систем ориентации космических аппаратов; • Методы управления положением МКА в пространстве; • Особенности применения электродвигателей и маховиков в космической технике; • Основы программирования микроконтроллеров для управления движением; • Характеристик и компонентов систем ориентации и управления.	• Проектировать системы управления движением МКА; • Программировать алгоритмы управления на базе Arduino; • Настраивать параметры работы исполнительных механизмов; • Контролировать точность позиционирования аппарата; • Интегрировать системы управления с бортовым оборудованием.	• Сборка и настройка систем ориентации на базе микроконтроллеров; • Программирование управления исполнительными механизмами; • Калибровка систем позиционирования; • Тестирование работоспособности механизмов поворота; • Отладка алгоритмов управления движением в различных режимах; • Работа с датчиками температуры и системами аварийного отключения.

--	--	--	--	--

Метапредметные задачи:

Познавательные УУД:

(Универсальные учебные действия (УУД))

- Формирование навыков анализа электрических параметров и физических процессов при работе с датчиками различных типов;
- Развитие умения устанавливать причинно-следственные связи между измеряемыми величинами и их отображением на измерительных приборах;
- Освоение методов обработки экспериментальных данных и построения калибровочных характеристик.

Регулятивные УУД:

- Развитие способности планировать последовательность измерений и экспериментов с датчиками;
- Формирование навыков самоконтроля при соблюдении техники безопасности и точности настройки оборудования;
- Овладение методами оценки корректности полученных результатов измерений.

Коммуникативные УУД:

- Формирование навыков профессионального общения при обсуждении результатов исследований;
- Освоение приемов эффективной командной работы при проектировании измерительных систем.

Личностные задачи:

(Ценностные установки и мотивация)

- Формирование ответственного отношения к соблюдению правил техники безопасности при работе с электрооборудованием;
- Развитие технического мышления и инженерного подхода к решению измерительных задач;
- Воспитание интереса к исследовательской деятельности в области электроники и сенсорики;
- Формирование культуры проведения экспериментальных исследований;
- Развитие способности к самообразованию в области современных измерительных технологий.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

В данном разделе указаны компоненты программы с учетом общего объема материала. В календарном учебном графике темы перечислены последовательно.

Компоненты образовательной программы	Общая трудоемкость, ч	Учебные занятия, ч			Аттестация (промеж. / итоговая)	Форма аттестации	Код компетенции
		все го	теор ия	практи ка			
Раздел 1. Общие сведения о малых космических аппаратах (МКА) и их орбитах	6	6	6	0		Наблюдение в деятельности, беседа.	К-1, К-2
Раздел 2. Этапы проектирования МКА	12	12	1,5	10,5		Выполнение практического задания	К-1, К-2
Итоговая аттестация					2	Защита итогового индивидуального проекта	К-1, К-2
ИТОГО	20	18	7,5	10,5	2		