

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

П Р И К А З

19 АВГ 2026

№ 2140-3

[Об утверждении дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Мастер-класс: Расчёт и
визуализация траектории доставки грузов с помощью БПЛА»]

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

1. Утвердить дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Мастер-класс: Расчёт и визуализация траектории доставки грузов с помощью БПЛА» согласно приложению 1.
2. Ответственность за реализацию программы возложить на начальника ОДОПИШ Ю.В. Зленко.
3. Отделу ТДиК довести настоящий приказ до сведения ОУПУ, ПФУ, ПИШ (Соповой Е.В.).

Приложение: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Мастер-класс: Расчёт и визуализация траектории доставки грузов с помощью БПЛА»

Проректор по учебной работе



С.Г. Саблина

И.о. директора центра ПИШ



В.В. Канажевский

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

_____ 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
инженерно-технической направленности

«Мастер-класс: Расчёт и визуализация траектории доставки
грузов с помощью БПЛА»

Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 3 часа

Новосибирск, 2026

Разработал(и):

Ведущий специалист ОДО ПИШ Глинский А. Б.

Ведущий специалист ОДО ПИШ Быков В. В.

Специалист ОДО ПИШ НГУ по учебно-методической работе Петрова И. В.

Согласовано:

Директор ПИШ,

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	8
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ	10
5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПРОГРАММЫ	14
Оценочные средства.....	14
Методические материалы	14
Формы организации учебного занятия.....	15
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	16
Список информационных ресурсов.....	17
7. ВНУТРЕННЯЯ РЕЦЕНЗИЯ	20
8. ВНЕШНЯЯ РЕЦЕНЗИЯ	22

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»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- 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;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242).

1.2 Краткое описание программы

Мастер-класс по моделированию траектории беспилотной доставки грузов в условиях спасательных операций. Объединение знаний физики, математики и программирования для расчёта, визуализации и игровой симуляции траектории движения БПЛА.

Актуальность

Актуальность мастер-класса обусловлена стремительным развитием беспилотных авиационных систем и возрастающей потребностью в специалистах, способных решать комплексные междисциплинарные задачи на стыке физики, математики и программирования. Реальные производственные задачи, такие как расчёт траектории доставки грузов при проведении спасательных операций, требуют от специалиста не только фундаментальных знаний, но и практических навыков их применения. Мастер-класс позволяет участникам в сжатые сроки погрузиться в полный цикл решения инженерной задачи, что способствует формированию целостного представления о современных технологиях и повышает мотивацию к изучению точных наук и инженерных дисциплин.

Цель программы:

Основная цель программы - ознакомление школьников с междисциплинарным подходом к решению реальных задач на примере задачи расчета траектории доставки грузов при проведении спасательных операций.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

1. Актуализировать знания по физике.
2. Сформировать навык применения математического аппарата для расчёта траектории движения объекта с учётом физических параметров.
3. Познакомить с принципами интеграции расчётной модели в игровую механику.

Развивающие (метапредметные):

1. Развивать междисциплинарное мышление через интеграцию знаний физики, математики и программирования для решения практической задачи.
2. Формировать навыки алгоритмического мышления и структурного программирования.
3. Развивать умение визуализировать результаты и интерпретировать полученные данные.

Практические:

1. Выполнить расчёт траектории доставки груза БПЛА с учётом начальных условий (скорость, угол, ускорение).
2. Встроить расчётную модель в игровую механику.

Направленность программы инженерно-техническая.

Краткая характеристика программы

Программа является одноуровневой и реализуется в интенсивном режиме в формате мастер-класса. Уровень сложности «Стартовый». Программа состоит из одного

тематического раздела, включает в себя итоговую аттестацию. По результатам освоения всей программы учащиеся проходят итоговую аттестацию в форме презентации созданных проектов, которая оценивается по системе зачет/незачет.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность реализации индивидуального образовательного маршрута
- Тесную связь с практикой, ориентация на создание конкретной системы.
- Программа строится на следующих дидактических принципах:
- Доступности – соответствие возрастным и индивидуальным особенностям детей
- Наглядности – иллюстративность, наличие готовых образцов устройств, схем подключения, демонстрация работающих прототипов;
- Научности – обоснованность, наличие методологической базы, опора на базовые законы физики, информатики, математики;
- «От простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, учащийся переходит к выполнению более сложных творческих работ.

Программа построена по принципу синтеза нескольких видов деятельности: теоретическая часть, демонстрация работы компонентов, индивидуальные и групповые практические задания, творческая деятельность, проектная деятельность .

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 дополнительного образования Передовой инженерной школе НГУ с использованием доступных сервисов хранения цифровых данных. Оценочные средства и методические материалы не являются документами, содержащими персональные данные.

Категория слушателей: лица в возрасте 12-17 лет.

Сроки реализации программы: 1 день

Формы и режим занятий по программе: очно, 1 день 3 ак. часа

Уровень программы: стартовый.

Продолжительность одного академического часа - 45 минут

Перерыв между учебными занятиями – 15 минут.

Общее количество часов в неделю – 3 часа.

1.3 Планируемые результаты обучения

Предметные результаты

Направления работы со слушателями	Компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
Физика и математика	К-1. Моделирование движения тела под углом к горизонту	Формулы движения, зависимость траектории от скорости и угла	Рассчитывать координаты траектории	Расчёт траектории для заданных условий
Программирование	К-2. Реализация расчёта и визуализации на Python	Синтаксис Python (math, numpy, matplotlib, циклы, функции)	Писать код расчёта, строить графики	Программа расчёта и визуализации траектории
Интеграция в игру	К-3. Интеграция модели в игровую механику	Принципы передачи данных, интерактивной визуализации	Адаптировать модель, управлять параметрами	Интерактивная симуляция доставки груза
Анализ решений	К-4. Подбор параметров для решения задачи	Факторы, влияющие на точность доставки	Анализировать траекторию, подбирать параметры	Решение обратной задачи (попадание в цель)
Презентация	К-5. Представление результатов работы	Структура представления инженерного решения	Структурировать информацию, отвечать на вопросы	Презентация модели и обоснование решений

Познавательные УУД: Применять физические формулы и математический аппарат для моделирования траектории, анализировать влияние параметров на результат, использовать Python для расчётов и визуализации.

Регулятивные УУД: Планировать этапы решения задачи, контролировать корректность расчётов, корректировать параметры для достижения цели (попадание в точку).

Коммуникативные УУД: Работать в команде при обсуждении решений, аргументированно представлять результаты моделирования, отвечать на вопросы по физико-математической модели.

Личностные задачи:

Формировать интерес к междисциплинарным инженерным задачам, развивать алгоритмическое мышление и ответственность за точность расчётов, осознавать практическую значимость моделирования для реальных задач (спасательные операции).

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Компоненты образовательной программы	Общая трудоемкость, ч	Учебные занятия, ч			Промежуточная аттестация, ч	Форма аттестации	Код компетенции
		всего	теория	практика			
Физика и математика	0,5	0,5	0,5	0	0	Выполнение практического задания	К-1
Программирование	1	1	0,5	0,5	0	Выполнение практического задания	К-2
Интеграция в игру	0,5	0,5	0	0,5	0	Выполнение практического задания	К-3
Анализ решений	0,5	0,5	0	0,5	0	Выполнение практического задания	К-4
Презентация (Итоговая аттестация)	0,5	0,5	0	0,5	0	Зачет	К-5
ИТОГО	3	3	1	2	0		