



**ТЕХНОПАРК**  
OPEN SPACE NARFU SCIENCE



**САФУ**  
СЕВЕРНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА



# ШКОЛА МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

**#СОБЕРИСВОЙКОПТЕР**



*От молодёжных  
моделей -  
к арктическим  
беспилотникам!*

**3-12 декабря 2018**  
Архангельск

**ОБЩАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ  
О ПРОЕКТЕ**

**Сроки проведения Проекта** – 01.12.18 – 12.12.18

**Школа моделирования БПЛА** – 03.12.18 – 11.12.18

**Фестиваль «Арктика – территория БПЛА»** – 12.12.18

**География проекта** - Архангельская область

**Целевая группа** - школьники и студенты в возрасте 15-21

**Количество участников** – 50

**Количество групп** – 10; 1 группа = 5 участников

**К каждой группе прикрепляется один эксперт в области моделирования и сборки БПЛА** – 15 продвинутых экспертов в области моделирования БПЛА

**Место проведения:**

лекции, практики – Технопарк САФУ  
испытания, Фестиваль – Выставочный центр САФУ

**Режим работы Школы:**

Первая половина дня – лекции;  
Вторая половина дня – практические занятия.

**Общий объем финансирования** – 2 641 400 рублей.

**Для участников:** оплата проезда, питания и проживания в общежитии САФУ, экскурсионная программа, технологические запросы от партнеров проекта

**РЕЗУЛЬТАТ:** 10 полноразмерных опытных образцов БПЛА со специальной полезной моделью с возможностью применения в условиях Арктики



## ЦЕЛИ ПРОЕКТА

- популяризация научно-технического творчества среди школьников и студентов Архангельской области в сфере моделирования беспилотных летательных аппаратов;
- поддержка школьников и студентов, мотивированных на приобретение новых знаний и навыков в области науки и творчества;
- повышение общей культуры проектной и изобретательской деятельности молодежи Архангельской области;
- повышение престижа инженерного образования в молодежной среде;
- развитие у молодежи опыта применения современных технологий в практике научно-технического творчества;
- выявление талантливой молодежи, поддержка и поощрение;
- повышение конкурентоспособности российских БПЛА на внутреннем и внешнем рынках;
- использование проектов и идей, предложенных участниками для решения приоритетных проблем и задач развития России.

# ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Подготовительный этап

Информирование потенциальных участников путем посещения образовательных учреждений Архангельской области с презентацией программы Школы

01.09.2018 - 30.09.2018

Прием заявок от школьников и студентов в форме ЭССЕ «Моя модель БПЛА»

01.10.2018 - 30.10.2018

Работа экспертной комиссии по отбору заявок на участие в Школе

01.11.2018 - 10.11.2018

**50 участников Школы** / Информирование участников Школы

11.11.2018 - 15.11.2018

**1 этап - Проведение Школы**

03.12.2018 - 11.12.2018

**2 этап - ФИНАЛ. ФЕСТИВАЛЬ**

12.12.2018



## Как стать участником школы?

Если твой возраст **от 15 до 21 года**, ты являешься **школьником или студентом** муниципального образования **Архангельской области**.

1. Напиши эссе (учитывая [Требования к эссе](#))
2. Заполни заявку ↓, (прикрепи к ней своё эссе)

Время приёма заявок ограничен!  
**01 сентября - 30 октября 2018 года**

### Заявка на участие в Школе моделирования БПЛА

ФИО\*

Год рождения\*

Муниципальное образование\*

Образовательное учреждение\*

Телефон\*

email\*

Прикрепите эссе\*  Файл не выбран

Команда проекта

Эксперты школы

Как стать участником школы?

Партнеры проекта

#### НОВОСТИ ШКОЛЫ

07/09/2018

Молодые ученые САФУ показали жителям города арктическую виртуальную реальность и макет подводной лодки

29/06/2018

САФУ готовится к открытию школы моделирования беспилотных летательных аппаратов

01/06/2018

Два проекта САФУ выиграли президентские гранты в 2018 году



Реализуется в рамках полученного гранта Фонда президентских грантов.



# ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ ЭССЕ

- выбор проблемы
- развернутое изложение предложений конкурсанта
- техническое решение проблемы
- аргументация выбранного технического решения проблемы

## Требования к оформлению:

Эссе предоставляется в электронном виде в стандартном формате MS Word (\*.doc). Объем текста в эссе не должен превышать 2 страниц формата А4. Шрифт Times New Roman, размер 13, межстрочный интервал 1,5, выравнивание текста по ширине, все поля 2 см.

В ЭССЕ приветствуются рисунки (чертежи, графики, схемы) оформленные в виде приложений.

Образец оформления в дополнительных материалах.

## Критерии оценки:

1. Актуальность выбранной проблемы
2. Корректность выбранного технического решения
3. Наличие визуальных форм оформления технического решения (чертежи, графики, схемы)
4. Оригинальность проекта конкурсанта
5. Реальность и осуществимость проекта

\* Обратите внимание, максимальная масса полезной нагрузки не должна превышать 200 грамм, это означает, что масса предлагаемой вами полезной модели (устройства) не должна превышать 200 грамм.

**1** ЭТАП

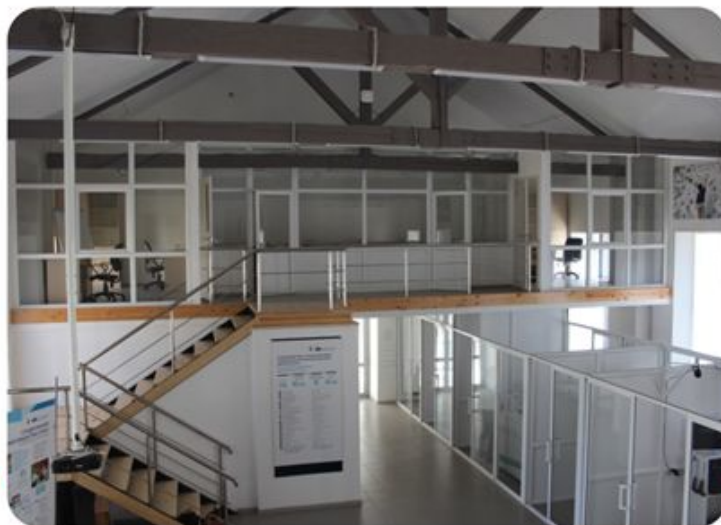
# Школа БПЛА

03.12.2018 – 11.12.2018

## РЕЗУЛЬТАТ ЭТАПА:

полноразмерные опытные образцы  
БПЛА со специальной полезной моделью

## МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ – ТЕХНОПАРК САФУ





## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНАЩЕНИЕ ШКОЛЫ

- комплектующие БПЛА (наборы СОЕХ КЛЕВЕР 3 и ремкомплекты),
- рабочие зоны,
- лекторий,
- зоны для проведения испытаний БПЛА,
- компьютеры, с необходимым ПО,
- 3d принтер с комплектом пластиков ABS и PLA,
- 3d ручки с комплектом пластика,
- лазерный станок с ЧПУ,
- столярные и слесарные инструменты

# ТИПОВОЙ ПЛАН РАБОЧЕГО ДНЯ ШКОЛЫ

## Первая половина дня

- Лекционная часть

## Вторая половина дня

- Практические занятия
- Мастер-классы
- Работа над проектом
- Тестирование БПЛА

# ЛЕКЦИОННАЯ ПРОГРАММА В РАМКАХ ШКОЛЫ

## **БЛОК 1**

Первичное знакомство  
с БПЛА

- 1.1 История, принцип работы и особенности сборки БПЛА
- 1.2 Опыт и перспективы использования БПЛА

## **БЛОК 2**

Роль IT-технологий  
в функционировании БПЛА

- 2.1 Настройка и модульное (базовое) программирование БПЛА
- 2.2 Программирование инструментов машинного зрения (ArUco маркер)

## **БЛОК 3**

Физика в обеспечении  
работоспособности  
БПЛА

- 3.1 Схемотехника. Схема базовой платы управления
- 3.2 Принцип винтовых устройств, подъемная сила
- 3.3 Системы навигации БПЛА
- 3.4 Робототехника

## **БЛОК 4**

Дополнительные  
знания,  
компетенции  
и навыки

- 4.1 Возможности Технопарка САФУ: 3d моделирование и печать. Знакомство с программой Blender
- 4.2 Где взять средства на реализацию проекта (пример конкурса У.М.Н.И.К)
- 4.3 Влияние арктических условий на жизнеспособность технических систем
- 4.4 Экономика Архангельской области: проблемы и возможности их решения с помощью БПЛА
- 4.5 Навыки эффективной презентации



## ПЕРЕД УЧАСТНИКАМИ ШКОЛЫ БУДУТ ПОСТАВЛЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ:

- собрать и запрограммировать БПЛА по инструкции;
- запрограммировать светодиодную ленту;
- создать 3d модель детали для БПЛА
- напечатать деталь на 3d принтере;
- разработать полезную модель согласно ТЗ и приспособить к БПЛА;
- запрограммировать траекторию БПЛА по созданному ArUco маркеру;
- получить или совершенствовать навыки управления БПЛА.

## ОПИСАНИЕ БПЛА

Для проведения Школы будут использоваться обучающие комплекты «КЛЕВЕР 3» (COEX)



# Состав конструктора «КЛЕВЕР 3»



Электромоторы  
4 шт



Регулятор оборотов  
ESC 4in1



Плата распределения  
питания с ВЕС



Полетный  
контроллер



Одноплатный  
компьютер



Камера  
для машинного зрения



Микроконтроллер  
Arduino



Крепление  
LEGO



Пропеллеры  
6 шт



Разборная рама  
квадрокоптера



Защита  
пропеллеров



Набор  
для сборки



Аккумуляторы  
2 шт



Зарядное  
устройство



Светодиодная  
лента

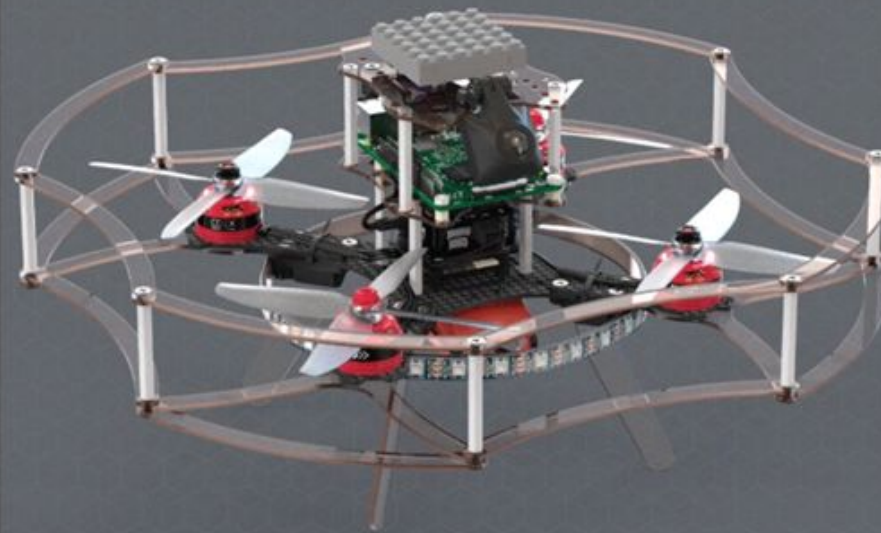


Инструкция  
по сборке



## Технические характеристики «КЛЕВЕР 3»

\* - масса максимальной полезной нагрузки 200 грамм



Тип аппарата  
Квадрокоптер



Емкость одного аккумулятора – 1600 mAh



Диаметр пропеллеров  
127 мм



Степеней свободы полетного контроллера – 10



Макс. взлетный вес  
1 кг



Количество программируемых светодиодов – 30



Время полета  
10 мин



Мощность зарядного устройства – 10 Вт



Скорость  
40 км/ч



Автономное управление  
Mavlink / PPM

# Специальные возможности БПЛА – машинное зрение



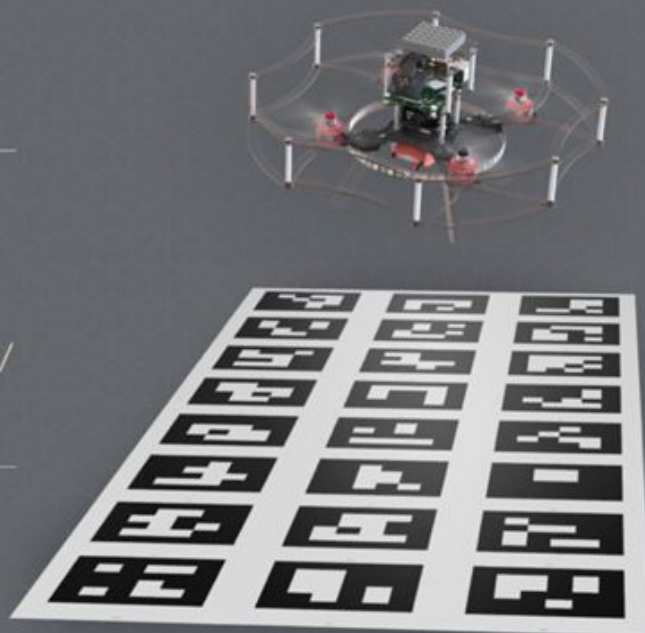
GITHUB:

[github.com/CopterExpress/  
clever\\_bundle](https://github.com/CopterExpress/clever_bundle)



GITBOOK:

[copterexpress.gitbooks.io/  
clever/content](https://copterexpress.gitbooks.io/clever/content)

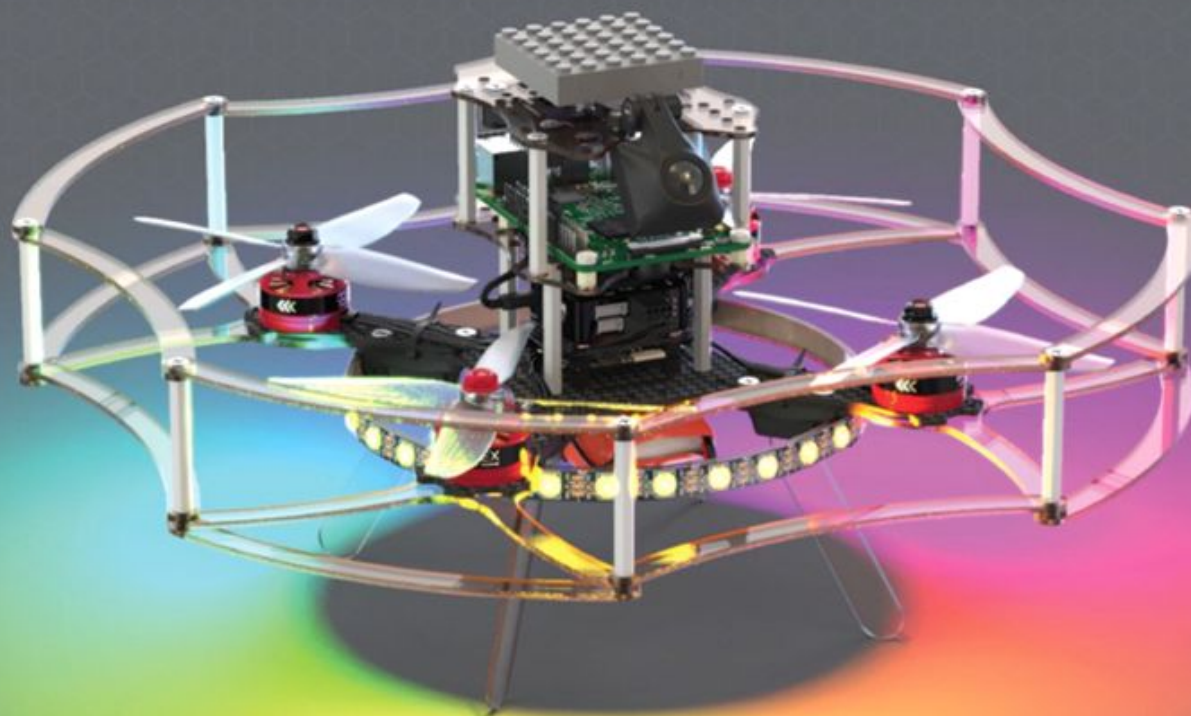


РАСПОЗНОВАНИЕ  
ARUCO МАРКЕРОВ



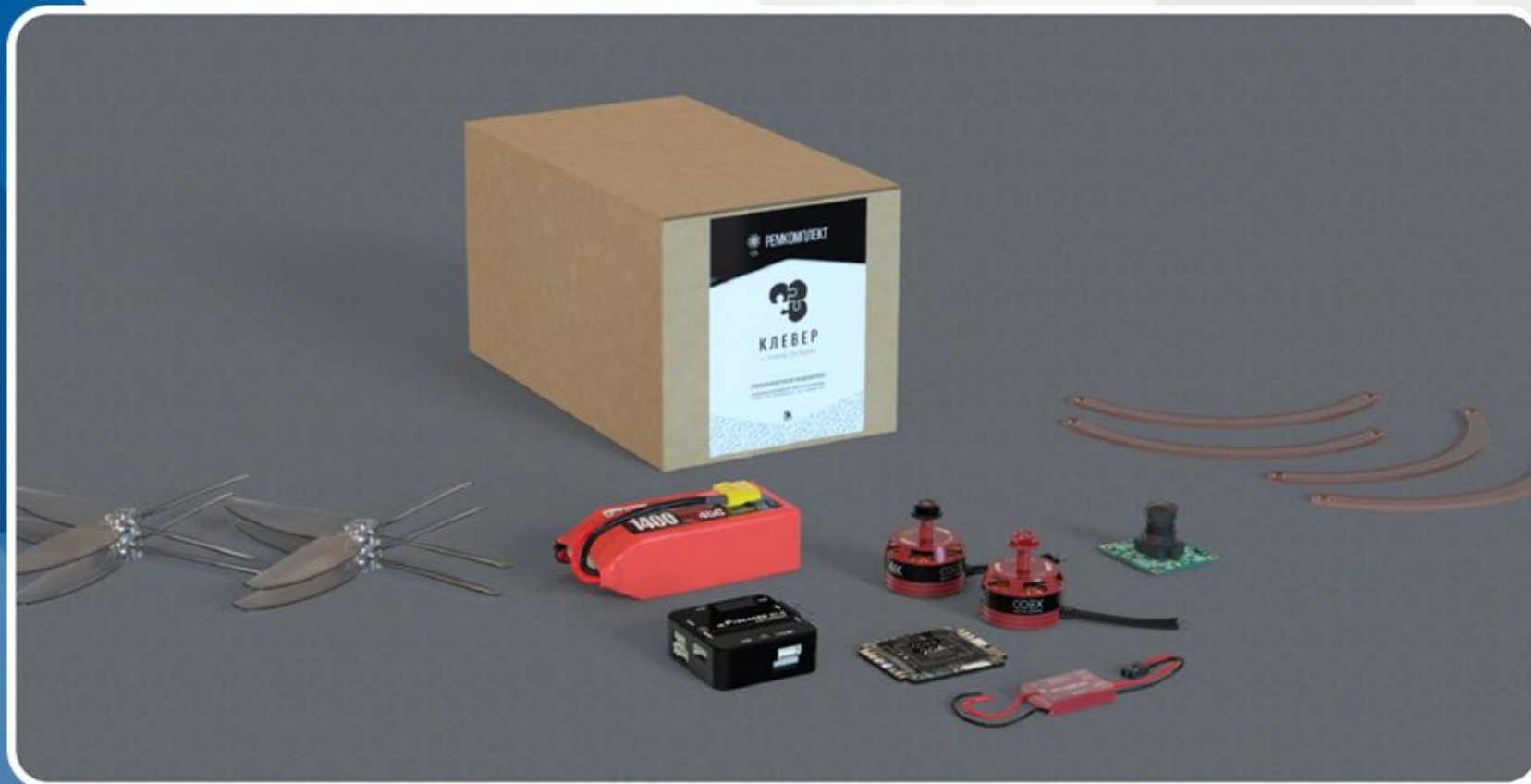
ВИЗУАЛЬНАЯ  
ОДОМЕТРИЯ SVO

## Специальные возможности БПЛА – программируемая светодиодная лента





## Состав ремкомплекта



# ПРИМЕРЫ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ БПЛА



Мониторинг  
строительства



Безопасность  
и наблюдение



Поиск  
и спасение



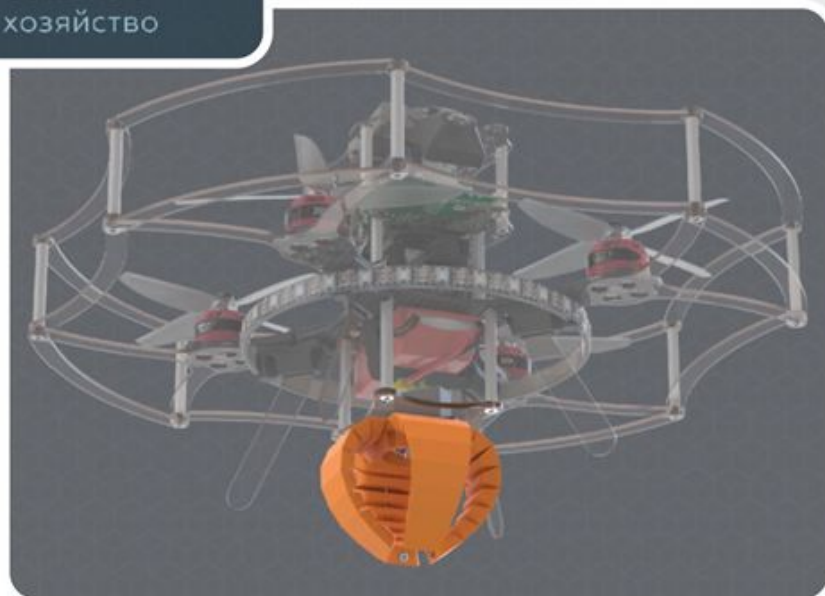
Доставка  
грузов



Картография  
и геодезия



Сельское  
хозяйство



# ВОЗМОЖНОСТИ САФУ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

## ЗАДЕЛ СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ САФУ

Модель БПЛА разработанная сотрудниками САФУ.

**Применение:**  
таксация лесов



Модель БПЛА разработанная студентами Технического колледжа г. Северодвинск (САФУ)

**Применение:** точное картографирование и топографирование при организации строительства протяженных объектов, выбор оптимального маршрута с учетом специфики конкретного ландшафта

## ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ САФУ



Технопарк  
(Научно-исследовательское управление)



Музей занимательных наук  
(Интеллектуальный центр – научная библиотека)



Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем:

- Кафедра информатики и информационной безопасности
- Кафедра автоматизации, робототехники и управления техническими системами
- Кафедра прикладной математики и высокопроизводительных вычислений
- Центр инновационного обучения





**2** ЭТАП

# Фестиваль БПЛА

12.12.2018

**РЕЗУЛЬТАТ ЭТАПА:**

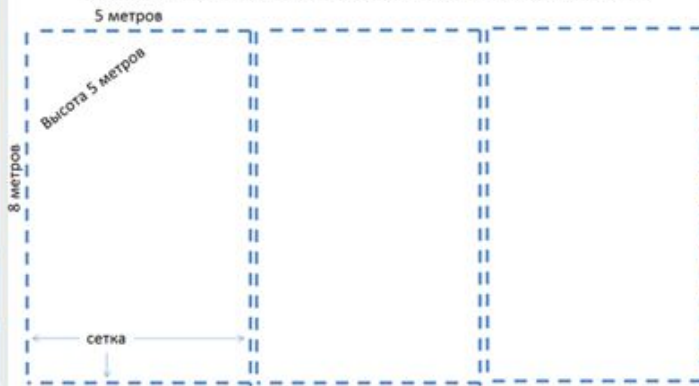
апробация и публичное представление работ

# МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ФЕСТИВАЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

## ВЫСТАВОЧНЫЙ ПАВИЛЬОН САФУ



Зонирование выставочного павильона на время проведения испытаний



Зонирование выставочного павильона на время проведения  
Фестиваля «Арктика – территория БПЛА»



# ПРОГРАММА ФЕСТИВАЛЯ

## Фестиваль «Арктика - территория БПЛА»

### Первая половина дня

**Общий сбор** участников Фестиваля

**1 этап защиты** – презентация проектов (устная)

### Вторая половина дня

**2 этап защиты** - презентация проектов (практические испытания и презентация работы полезных моделей)

**Параллельно:**

- выставка научных достижений и работ обучающихся
- выставка партнеров
- мастер - классы по 3D моделированию и печати

**Работа экспертной комиссии**

**Поведение итогов Проекта, награждение участников, закрытие Фестиваля**

**ФИНАЛ:** Флешмоб приуроченный ко Дню Конституции РФ



## НАГРАДЫ УЧАСТНИКАМ ФЕСТИВАЛЯ

### **Участникам Фестиваля, занявшим I, II, III места**

вручаются дипломы и памятные призы.

Дополнительные баллы (1-3) при поступлении в САФУ

### **Лучшие проекты победителей и призеров**

(по решению Экспертной комиссии) будут рекомендованы для практических испытаний

### **Организациям победителей и призеров**

вручаются благодарственные письма

### **Каждому участнику**

вручается Свидетельство участника, много новых знаний

## ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- 1** Популяризация научно-технического творчества, а именно, моделирования БПЛА, среди школьников и студентов Архангельской области;
- 2** Приобретение навыков моделирования БПЛА, командной работы, разработки и реализации проектов у участников школы;
- 3** По итогам школы будет разработан комплекс предложений для государственных органов исполнительной власти по совершенствованию тактики применения специальных БПЛА для государственных нужд, а также технических решений по оснащению крупных компаний БПЛА для повышения эффективности их деятельности в арктических условиях
- 4** Результаты проекта будут иметь явный отложенный эффект – развитие рынка AeroNet на территории Архангельской области



# ЭКСПЕРТНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

## Внутренние эксперты

Рудалёв Александр Васильевич	ведущий инженер-программист кафедры прикладной математики и высокопроизводительных вычислений, ВШИТиАС
Захаров Максим Владимирович	заведующий кафедрой автоматизации, робототехники и управления техническими системами, ВШИТиАС
Тягунин Анатолий Вячеславович	доцент кафедры фундаментальной и прикладной физики, ВШЕНИТ
Волков Александр Сергеевич	старший преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной физики, ВШЕНИТ
Вяткин Дмитрий Андреевич	учебный мастер кафедры автоматизации, робототехники и управления техническими системами, ВШИТиАС
Дружинин Дмитрий Олегович	студент, 4 курс, направление «Автоматизация технологических процессов и производств»
Василишин Игорь Иванович	заведующий кафедрой информатики и информационной безопасности, ВШИТиАС
Серебренников Алексей Владимирович	магистрант ВИШ, САФУ
Кангаш Алексей Игоревич	магистрант ВШЭНиГ
Алешко Роман Александрович	доцент кафедры информационных систем и технологий

## Внешние эксперты

Дрюпин Андрей Владимирович	директор ООО «Интерлайн», г. Архангельск
Подгорочная Любовь Николаевна	специалист ЦМИТ г. Архангельск
Лобанов Александр	выпускник ВШИТиАС, ОАО «РЖД», г. Архангельск
Дерягин Евгений	управляющий делами АО «Корпорация развития Архангельской области»
Смирнов Александр	заместитель председателя Президиума Федерации управленческой борьбы АРО
Игорь Лопатин	координатор академических программ Intel в России, г. Нижний Новгород
Амелин Константин Сергеевич	сотрудник Санкт-Петербургского государственного университета
Крыжановский Дмитрий Иванович	к.т.н., директор ООО «Сингулярис Лаб», г. Волгоград



## КОМАНДА ПРОЕКТА



**Нестеренко  
Мария  
Юрьевна**

руководитель Проекта,  
начальник отдела  
инновационной  
деятельности НИУ САФУ



**Григорищин  
Алексей  
Викторович**

менеджер по  
организации Проекта,  
эксперт отдела  
инновационной  
деятельности НИУ САФУ



**Яхяев  
Дилмурад  
Батырджанович**

менеджер по  
организации Проекта,  
инженер отдела  
инновационной  
деятельности НИУ САФУ



**Окулова  
Валерия  
Валерьевна**

куратор Проекта,  
ведущий эксперт  
Корпорации развития  
Архангельской области

## ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА



СЕВЕРНЫЙ (АРКТИЧЕСКИЙ)  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА



ФОНД  
ПРЕЗИДЕНТСКИХ  
ГРАНТОВ



КОРПОРАЦИЯ  
РАЗВИТИЯ  
Архангельская область



SLAB СОЛОМБАЛАЕС

ТРАКТОР ДЕТАЛЬ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
АРХАНГЕЛЬСКГЕОЛДОБЫЧА



SINGULARIS LAB



капитального ремонта  
Архангельской области



ДОМ  
МОЛОДЁЖИ  
Архангельской области



Ростелеком



ТИТАН  
ГРУППА КОМПАНИЙ



**контактная информация  
для связи с оргкомитетом школы**

**Организационный комитет**

тел. 8(8182) 21-61-00, доб. 17-45  
e-mail: [innovation@narfu.ru](mailto:innovation@narfu.ru)



**Группа ВКонтакте:**

[vk.com/schoolnarfu](https://vk.com/schoolnarfu)



**Информация на сайте САФУ:**

[https://narfu.ru/science/research/  
vehicles\\_modeling\\_school/](https://narfu.ru/science/research/vehicles_modeling_school/)

**#соберисвойкоптер**



# ПУТЕВОДИТЕЛЬ УЧАСТНИКА ПРОЕКТА



Школьники  
и студенты 15-21

ЗАЯВКА  
до 30.10.18  
требования  
к ЭССЕ



Оргкомитет

РЕШЕНИЕ  
КОМИССИИ  
10.11.18  
информирование  
победителей  
отбора



50 участников  
Школы

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ  
ПОДГОТОВКА  
участников к Школе  
(по полученным материалам)



1 ЭТАП  
ШКОЛА

03.12.18-11.12.18



Командная работа



Лекции экспертов



Мастер-классы



Практическая  
работа

2 ЭТАП  
ФЕСТИВАЛЬ

12.12.18



Презентации  
проектов



Практические  
испытания



Награждение  
победителей



Флэш-моб БПЛА