

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Экспериментальное самолетостроение»

Возраст обучающихся: с **10 лет**
Срок реализации: 2 года

Автор составитель: Герасимов А.И.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Авиационная отрасль всегда считалось самой передовой в производстве транспортных средств. Для работы широко используется компьютеризация и автоматизация производства. И все более возрастают требования к компьютерной грамотности как инженеров, так и рабочих. Сейчас в производстве все меньше используются чертежи, а рабочему предоставляют специальные планшеты для чтения задания и описания процесса который он должен выполнить. При разработке нового изделия используются специализированные программы для проведения виртуальных экспериментов.

С другой стороны, студенты как будущие инженеры не всегда могут проявить себя в практической работе, не хватает практических занятий, которые весьма дороги в такой области как авиация. Для создания нового самолета необходимо очень много времени и средств. При этом ответственность за принятые решения — это ответственность за человека, который полетит на разработанном самолете.

Ученики по данной программе пройдут путь от задумки самолета до его воплощения предлагается использовать разделы таких направлений: История авиации Инженерная графика, Компьютерное графика, Математическое моделирование, Прототипирование, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Конструкция самолета, Проектирование самолета, Технология производства, Эксплуатация самолета.

Одним из ключевых этапов обучения это прототипирование – создание макета самолета или отдельного узла с использованием 3D принтеров. Это позволит проводить исследование в котором существует связь реальных объектов и виртуальных. Проверять возможности сборки разрабатываемой конструкции. Эта связь позволяет ученикам осознать возможности компьютера и ограничения в современных технологиях. При работе на занятиях ученики создают модели; проводят наблюдение; целенаправленно воспринимают информацию, обусловленную задачей совершенствования разрабатываемой модели. Работа учащихся с использованием 3D принтера чрезвычайно полезна, так как есть возможность в широких пределах изменять разрабатываемую модель и видеть результат в короткие сроки. Такая интерактивность открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проектирования и изготовления.

В течении года необходимо проводить экскурсии в лаборатории и кафедры КНИТУ-КАИ. Во время таких посещений обсуждать реализуемые проекты с сотрудниками подразделений университета. Важна привлечь к работе объединения заводы и другие предприятия республики. Два раза в учебный год проводить защиты индивидуальных и групповых проектов. Демонстрируя не только компьютерные модели, но модели напечатанные.

Направленность программы – спортивно-техническая.

Программа объединения «Экспериментальное самолетостроение» включает в себя:

- конструирование, изготовление и регулировка простейших авиамodelей;
- изучение конструктивных решений при проектировании самолета;
- Изучение аэродинамики
- изучение конструкций самолетов;
- конструирование и компьютерное моделирование самолетов;
- участие в городских и республиканских мероприятиях;
- участие в конференциях и технических олимпиадах;

Цель программы – расширение политехнического кругозора детей в области создания самолета, развитие конструкторских способностей, формирование необходимых умений и навыков, выход за рамки готового решения.

Задачи:**Обучающие:**

- систематизировать подходы к изучению предметов: по математике, физике, черчению, компьютерному моделированию, технологиям;
- сформировать у учащихся единую систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- практический опыт создания нового самолета.

Развивающие:

- сформировать логические связи с другими входящими в курс среднего образования;
- формировать у подростков способность адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям;
- развитие умений применения знаний на практике при проведении тренировочных полетов в различных погодных условиях;
- творческую активность в поиске и создании нового транспортного средства.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся чувства взаимовыручки, готовности помочь
- укрепление физического и психического здоровья, формирование здорового образа жизни;
- воспитание патриотизма и гражданственности;
- воспитание чувства красоты эстетики и морали
- развитие чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи.

Ожидаемый результат.***Учащийся закончивший первый год обучения должны знать:***

- правила техники безопасности;
- существующие материалы для изготовления прототипов самолета;
- технологию 3D моделирования;
- форматы передачи данных;
- основы работы современного производственного оборудования;

Учащиеся должны уметь:

- читать рабочий чертеж;
- компьютерную модель;
- использовать инструменты и приспособления (напильник, пинцет, кусачки, ножовки по дереву, по металлу, молотки, зубило);
- пользоваться технической литературой (учебниками по компьютерному моделированию, справочники);

Учащиеся, окончившие второй год обучения должны знать:

- безопасность работы с электрооборудованием (3D принтер, лазерный гравер электролобзик и др.);
- классификацию самолетов по конструктивным особенностям;
- основы аэродинамики;
- аэромеханику самолета;
- признаки прочной детали;
- требования эксплуатации.

Учащиеся должны уметь:

- работать с электрооборудованием (3D принтером, дрелью, и др);
- выполнить сборочную модель самолета;
- строить модель крыла, стабилизатора по заданным аэродинамическим профилям;
- изготовить детали использование станков или ручных инструментов;
- проводить доводку детали или модели при изменении задания .

Формы подведения итогов: собеседование, выставка, конкурс, соревнования различного уровня, семейные соревнования, мастер-класс, практикум.

Для реализации программы необходимо:

Инструменты:

Материалы: пиломатериалы(сосна, береза, бальса, фанера), бумага (ватман, папиросная бумага, длинноволокнистая), стальная проволока, краски, клей, abs и pla пластик.

Оборудование кабинета: компьютеры с установленными программами, 3d принтеры, 3D сканеры кусачки, напильники, пинцеты, электроинструмент.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Первый год обучения

№	Наименование темы	теория	практика	всего
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	0	2
2.	Введение в историю авиации.	2	4	6
3.	Чертежи и 2D моделирование.	6	14	20
4.	Основы конструкции летательных аппаратов.	8	4	12
5.	Трехмерное моделирование.	8	16	24
6.	Основы аэродинамики самолета.	4	2	6
7.	3D печать основы.	4	4	8
8.	Основы механики и ее моделирование.	4	8	12
9.	Аэромеханика и управление самолетом.	8	2	10
10.	Конвертопланы их достоинства и недостатки.	2	8	10
11.	Самостоятельный проект.	2	30	32
12.	Защита проекта	2	0	2
13.	Итого.	50	94	144

Второй год обучения

№	Наименование темы	теория	практика	всего
14.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	0	2
15.	Моделирование сборок и механизмов.	6	22	28
16.	Основы взаимозаменяемости.	4	4	8
17.	Международная авиационная федерация.	4	2	6
18.	Конструкция планера КАИ 12.	4	4	8
19.	3D печать сборок.	4	8	12
20.	Мускулолётны устройство и рекорды.	6	2	8
21.	Основы сопромата, эксперименты и расчет.	8	4	12
22.	Основы проектирования самолетов.	8	4	12
23.	Сверхлегкая авиация.	2	0	2
24.	Самостоятельный проект.	4	40	44
25.	Защита проекта	2	0	2
	Итого	54	90	144

3. СОДЕРЖАНИЕ

Содержание программы первого года обучения

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Цели и задачи объединения. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс. Показательные запуски простейших метательных планеров.

Тема 2. Введение в историю авиации.

Мифы в истории авиации и первые полеты. Рассматриваются мифы связанные с полетом человека в древнем Развитие идеи полёта: мечта о полете, летательные аппараты с машущим крылом, летательные аппараты легче воздуха, летательные аппараты с вращающейся и неподвижной несущими системами, создание моделей и рождение планеризма.

Практика проработка докладов, на тему: «История первых полетов», «Мог ли Икар подняться в воздух как птица»

Тема 3. Чертежи и 2D моделирование.

Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Типы линий, разрезы и сечения. Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж втулочно-пальцевой муфты. Вставка размеров Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры. Диалоговое окно Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже. Создание рабочего чертежа уголка с нанесением размеров.

Практика. Практическое освоение интерфейса программы для черчения. Выполнение чертежей простых фигур средствами компьютерных программ для графики. Изучение и создание чертежей компоновки самолета.

Тема 4. Основы конструкции летательных аппаратов.

Общие сведения о материалах и требованиях к ним при производстве самолета. Выбор того или иного материала в каждом конкретном случае определяется конструктивными и технологическими и экономическими требованиями. Членение самолета, зачем делить целый самолет на части. Технологические и конструктивные требования к конструкции самолета. Выделение основных элементов конструкции самолета по назначению. Системы управления и жизнеобеспечения в самолете.

Практика. Изучение чертежей самолетов. Работ с литературой. Проработка докладов, на тему: «Почему самолет состоит из отдельных частей», «Какой материал называют «летучим»», «Как правильно делить самолет на части» «Во что превратится самолет без крыла».

Тема 5. Трехмерное моделирование.

Простейшие команды 3D моделирования. Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке. Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°.

Практика. Освоение инструментов 3D моделирования. Модель простейших тел. Создание 3D модели заданного элемента самолета по чертежу. Участие в изготовлении и печати 3D модели

Тема 6. Основы аэродинамики самолета.

Основы аэродинамики летательных аппаратов. Аэродинамика наука об общих законах движения газа, а также о взаимодействии газа с движущимися в нем телами. Это взаимодействие может быть механическим и тепловым. Полета в атмосфере действующие аэродинамические силы. Строение и параметры атмосферы (давление,

плотность, температура). Понятия о стройки тока. Состояние потока ламинарный и турбулентный. Понятие о пограничном слое потока.

Практика. Простейшие аэродинамические эксперименты. Экскурсия на кафедру аэродинамики. Проработка докладов, на тему: «Воздух это множество частиц», «Турбулентное и ламинарное движение частиц», «Перепад давления и влияние скорости потока

Тема 7. 3D печать основы.

Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни. Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография.

Практика. Создание и печать 3D модели

Тема 8. Основы механики и ее моделирование.

Предмет механики. Теоретическая механика и ее место среди естественных наук. Механика как теоретическая база ряда областей современной техники. Основные понятия механики. Материальная точка, механическая система, абсолютно твердое тело. Сила, система сил. Основные законы механики. Свободные и несвободные тела. Связи и реакции связей.

Практика. Построение простых механизмов. Создание Подготовка рефератов на тему «Механика Ньютона – основа классического описания природы» «Опыты Галилея зачем он кидал камни», «Механизмы в истории инженерных конструкций», «Механизмы в природе».

Тема 9. Аэромеханика и управление самолетом.

АЭРОМЕХАНИКА, механика полета - совокупность методов определения действующих на ЛА сил и моментов, траекторий полета, летно-технических и пилотажных характеристик ЛА, его устойчивости и управляемости. Понятие об устойчивости движения. Как управлять самолетом. Управление и балансировка самолета.

Практика. Создание метательных планеров и настройка их для полета. Создание самого легкого планера. Печать метательного планера на принтере. Изучение системы управления. Подготовка рефератов на темы по управляемости и устойчивости полета.

Тема 10. Конвертопланы их достоинства и недостатки.

Конвертоплан (винтоплан) — летательный аппарат с поворотными двигателями (как, правило, винтовыми), которые на взлёте и при посадке работают как подъёмные, а в горизонтальном полёте — как тянущие; при этом подъёмная сила обеспечивается крылом самолётного типа. Обычно двигатели поворачиваются вместе с винтами, но могут поворачиваться одни лишь винты. Во что может трансформировать самолет. Может ли автомобиль стать самолетом.

Практика. Изучение современных разработок в области конвертируемых ла. Подготовка докладов на согласованные темы.

Тема 11. Самостоятельный проект.

Согласование проекта к самостоятельной работе. Составление плана работы над проектами. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Определение формы результатов проекта (реферат, доклад, чертежи, 3D модель, радиоуправляемая модель самолета.). Отбор литературы по теме исследования. Выбор необходимой литературы по теме проекта. Определение обязательных чертежей и 3D моделей для защиты проекта. Подготовка к защите проекта обсуждение проблем и достоинств работы

Практика. Работа над проектом.

Тема 12. Защита проекта. Конференция. Выступления учащихся с презентацией своих проектов.

Содержание программы второго года обучения

Тема 13. Вводное занятие. Техника безопасности. Цели и задачи объединения. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс. Показательные запуски простейших метательных планеров и радиоуправляемых моделей. Дискуссия о планах создания своего эксперимента с самолетом.

Тема 14. Моделирование сборок и механизмов.

Имитация движения механизмов, устройств и приборов, смоделированных в системе. Имитирование процессов сборки-разборки изделий. Создание видеороликов, для презентаций. Моделирование сборки кривошипа с использованием основных операций программы 3D моделирования. Моделирование системы управления в компьютерной программе.

Практика. Создание и печать 3D модели механизация самолета: створки и люки шасси, система управления, подвижное крыло самолета

Тема 15. Основы взаимозаменяемости.

Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати. Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL.

Практика. Создание и печать 3D модели

Тема 16. Международная авиационная федерация.

Важные даты в истории авиации. Учреждение Международная авиационная федерация (ФАИ) в Париже в 1905 году. ФАИ - единственная международная организация, от имени которой национальные аэроклубы проводят международные встречи по всем видам авиационного спорта. Условия проведения соревнования в различных странах мира. Регистрация рекордов и условия проведения соревнований.

Практика: Подготовка рефератов о существующих рекордах и кто может участвовать в соревнованиях.

Тема 17. Конструкция планера КАИ 12.

История создания планера. Конструкция и материалы использованные при создании планера. Фюзеляж – металлический ферменный с полотняной обшивкой. Крыло – подкосное, цельнометаллическое, однолонжеронное с обратной стреловидностью, выбранное из соображений центровки. Обшивка до лонжерона – из дюралюминиевого листа, а от лонжерона до задней кромки – полотняная. Профиль крыла NASA-43012. Особенности планера шасси с передней деревянной лыжей, использовавшейся в качестве тормоза на пробеге.

Практика. Изучение конструкции планера.

Тема 18. 3D печать сборок.

Использование различных команд и операций при проектировании 3D сборок. Правила работы с 3D Фрагментами, Деталиями, Конфигурациями. Использование сборочном документе сохраненных деталей и создание новых путем с верху в низ. В случае изменения файла компонента сборки определение условий изменения сборки.

Практика. Моделирование, подготовка и печать заданной модели.

Тема 19. Мускулолёт: устройство и рекорды.

Мускулолёт: гибрид самолёта и велосипеда. Причины создания первых мускулолетов, какие проблемы необходимо решить. Выбор материалов для успешного решения проектирования мускулолета. Современные технологии и материалы в конструкции: легкие сплавы и композиты. Снижение веса и увеличение эффективности компоновки самолета движущимся от сил создаваемых человеком. Проблемы

связанные с особенностями физического строения человеческого организма. Мускулолет как спортивный снаряд или хобби для любителей воздухоплавания. Премия Сикорского и кто ее получил.

Практика. Изучение доступной информации по конструкциям мускулолетов. Рефераты на тему «Почему Жуковский говорил, что человек будет летать, опираясь не на силу своей мускулатуры, а на силу своего разума» Есть ли будущее у мускулолетов.

Тема 20. Основы сопромата, эксперименты и расчет.

Постановка задачи . Прикладная механика в сопротивлении материалов и основах конструирования. Системы единиц и связь исходных данных с результатами. Сопротивление материалов - наука о прочности, жесткости и надежности элементов инженерных конструкций. Основные понятия, законы и теоремы общей механики в сопротивлении материалов. Законы статики. Влияние динамических процессов и упрощение в задачах прочности.

Практика. Расчет с использование математических пакетов простых конструктивных элементов.

Тема 21. Основы проектирования самолетов.

Выбор параметров самолета с использование прототипа. Выбрана аэродинамическая схема самолета. Расчёт основных параметров самолета. Расчет габаритов фюзеляжа по заданной целевой нагрузке. Выбор профиля крыла. Удельная нагрузка на крыло.

Практика. Расчет с использование математических пакетов простых конструктивных элементов.

Тема 22. Сверхлегкая авиация.

Сверхлёгкий летательный аппарат (СЛА), что относят к этой категории пилотируемых летательных аппаратов. Параметры СЛА прототипы (максимальная взлетная масса и скорость сваливания). Количество пассажиров не больше одного или двух. Какие летательные аппараты не относятся к сверхлёгкой авиации (парашюты, воздушные шары и аэростаты, а также модели , летательных аппаратов).

Практика. Написание реферата. Создание трехмерной модели СЛА. Печать на принтере элементов макета. Создание макета другими средствами.

Тема 23. Самостоятельный проект.

Согласование проекта к самостоятельной работе. Составление плана работы над проектами. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Определение формы результатов проекта (реферат, доклад, чертежи, 3D модель, радиоуправляемая модель самолета.). Отбор литературы по теме исследования. Выбор необходимой литературы по теме проекта. Определение обязательных чертежей и 3D моделей для защиты проекта. Подготовка к защите проекта обсуждение проблем и достоинств работы

Практика. Работа над проектом.

Тема 24. Защита проекта Конференция. Выступления учащихся с презентацией своих проектов.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема	Форма занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Первый год обучения					
Вводное занятие. ТБ.	беседа	словесный, наглядный			собеседование
Введение в историю авиации.	беседа	словесный, наглядный	модели, фильм	Компьютер, проектор	собеседование
Чертежи и 2D моделирование.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Основы конструкции летательных аппаратов.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, графические работы, наглядный,	Презентация.	Компьютер, проектор	соревнования
Трехмерное моделирование.	беседа, рассказ, практическая работа	метод упражнений, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Основы аэродинамики самолета.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
3D печать основы.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, графические работы, наглядный, проектно-конструкторский	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Основы механики и ее моделирование.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, графические работы, наглядный, проектно-конструкторский	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Аэромеханика и управление самолетом.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, графические работы, наглядный, проектно-конструкторский	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Конвертопланы их достоинства и недостатки.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, графические работы, наглядный, проектно-конструкторский	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Самостоятельный проект.	беседа, рассказ, практическая работа	проектно-конструкторский	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Защита проекта				Компьютер,	собеседование

				проектор	
Второй год обучения					
Вводное занятие. ТБ	беседа	словесный, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Моделирование сборок и механизмов.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Основы взаимозаменяемости.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Международная авиационная федерация.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Конструкция планера КАИ 12.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
3D печать сборок.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный,	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Мускулолёт устройство и рекорды.	беседа, рассказ, практическая работа	метод упражнений, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Основы сопромата, эксперименты и расчет.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Основы проектирования самолетов.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Сверхлегкая авиация.	беседа, рассказ, практическая работа	словесный графические работы, наглядный	Презентация.	Компьютер, проектор	собеседование
Самостоятельный проект.	беседа, рассказ, практическая работа	проектно-конструкторский	Презентация.	Компьютер, проектор, 3d принтер	собеседование
Защита проекта				Компьютер, проектор	собеседование

5. ЛИТЕРАТУРА

Книги:

1. АВИАЦИЯ: Энциклопедия/ Гл. Ред. Г.П.Свищёв, - М.: Большая Российская
2. Энциклопедия, 1994.
3. Болонкин А.А. Теория полёта летающих моделей. М.: ДОСААФ, 1968.
4. Васильев А.Я., Куманин В.М. Летающая модель и авиация. М.: ДОСААФ, 1968.
5. Вилле Р. Постройка летающих моделей - копий. М.: ДОСААФ, 1986.
6. Гаевский О.К. Авиамоделирование. М.: Патриот, 1990.
7. Голубев Ю.А., Канышев Н.И. Юному авиамodelисту. М.: Просвещение, 1979.
8. Дузь П.Д. История воздухоплавания и авиации в России. М.: Машиностроение, 1981.
9. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. М.: Просвещение, 1989.
10. Журавлёва А.П. Что нам стоит флот построить. М.: Патриот, 1990.
11. Иллюстрированный авиационный словарь для молодёжи. М.: ДОСААФ, 1964.
12. Капковский Я. Летающие крылья. М.: ДОСААФ, 1988.
13. Каюнов Н.Т., Назаров А.Ш., Наумов Н.С. Авиамодели чемпионов. М.: ДОСААФ, 1978.
14. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Модель и машина. М.: ДОСААФ, 1981.
15. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. М.: ДОСААФ, 1989.
16. Куманин В.В. Регулировка и запуск летающих моделей. М.: ДОСААФ, 1959.
17. Журналы
18. //Мир авиации – М. Пилот, 1957 – 2004 гг.
19. // Крылья родины – М Крылья родины 1957 - 2019
20. //Моделист-конструктор – М. Молодая гвардия, 1966 – 2019 гг..
21. //Техника молодежи – М. Молодая гвардия, 1979 – 2012 гг.
22. //Юный техник. – М. Молодая гвардия, 1956 – 2020 гг.

Интернет – источники

1. kai.ru
2. www.fasrus.org
3. www.youtube.com
4. Kompas.ru
5. new.siemens.com/ru/ru.html
6. flugtag.redbull.com/ru/ru/