

Муниципальное автономное
общеобразовательное
учреждение «СОШ № 7
г. Улан-Удэ»



Муниципальное бюджетное
учреждение дополнительного
образования «Станция юных
техников г. Улан-Удэ»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «СОШ № 7
г. Улан-Удэ»

С.Х. Оширова
« » 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО «Станция юных
техников г. Улан-Удэ»

П.Г. Филатов
« » 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ИНЖЕНЕР АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ»**

2025 учебный год

Основное общее образование, 9 класс

Составитель программы: Л.Н. Сулова – педагог дополнительного образования
МБУ ДО «Станция юных техников г. Улан-Удэ»

г. Улан-Удэ, 2025 год

Основные характеристики программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженер авиастроительного профиля» реализуется в соответствии нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (статья 75, пункт 2) «Об образовании в РФ» <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/75/>;

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/>;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "

<https://docs.cntd.ru/document/420207400>;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» <https://rg.ru/documents/2015/06/08/vospitanie-dok.html>;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» https://summercamps.ru/wpcontent/uploads/documents/document_methodicheskie-rekomendacii-po-proektirovaniyu-obshcherazvivayuschih-program.pdf;

- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" // Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №2. <https://укцсон.рф/upload/documents/informatsiya/organizatsiya-otdykha-i-ozdorovleniya-detey/3.%20%D0%A1%D0%9F%202.4.3648-20.pdf>;

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г. № ВБ – 976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73931002/>;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/>;

- Устав учреждения утв. Приказом Комитета по образованию Администрации г. Улан-Удэ от 27.10.2023 г. №104

https://syute.buryatschool.ru/upload/buryascsyute_new/files/53/fe/53fec2adc8c093777b20bb4d16cb315a.pdf;

- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы от 02.09.2020 г.

https://syute.buryatschool.ru/upload/buryascsyute_new/files/8d/e5/8de5508600e13c2373a063677f022b49.pdf.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В рамках реализации комплекса мер по повышению интереса обучающихся общеобразовательных организаций к авиастроительной деятельности было принято решение о создании инженерных классов авиастроительного профиля на базе общеобразовательных учреждений в субъектах Российской Федерации, где высшие учебные заведения реализуют образовательные программы по направлению «Авиастроение» в интересах предприятий авиационной отрасли.

Проект создания и функционирования инженерных классов авиастроительного профиля (далее – Проект) – это стратегическая образовательная инициатива, целью которой является организация эффективной предпрофессиональной подготовки обучающихся за счет интеграции лучших практик общего и дополнительного образования и погружения в передовые программы индустрии, что обеспечивает высокое качество учебного процесса и формирование высокой мотивации обучающихся, позволяющей им в дальнейшем реализовать себя в инженерной деятельности в компаниях индустриальных партнеров.

В основе концепции инженерных классов авиастроительного профиля лежит модель инженерного образования, которое реализуется на базе специализированных профильных классов через основные и дополнительные программы в области конструирования различных авиационных систем, цифровых и производственных технологий (современные методы проектирования летательных аппаратов, авиамоделирование, 3D-моделирование, программирование и пилотирование беспилотных летательных аппаратов, композиционные материалы и др.), а также внеурочную деятельность (экскурсии, мастер-классы, лекции и другие мероприятия от индустриальных партнеров).

Функционирование инженерных классов авиастроительного профиля позволит обучающимся развить дополнительные физико-математические и инженерно-технические компетенции, обеспечит их опытом проектной работы и пониманием перспективных задач авиационной отрасли, что позволит достичь необходимого уровня подготовки для продолжения обучения в ведущих профильных университетах и дальнейшей работы в индустрии.

1. Предметные результаты освоения учебного предмета

- 1.1. Понимание устройства беспилотных летательных аппаратов и их основных компонентов.
- 1.2. Знание основ безопасного управления квадрокоптером.
- 1.3. Знание основ управления полетом квадрокоптера и сложных маневров в полете.
- 1.4. Знание различных типов источников питания, которые могут использоваться в БПЛА, включая батареи, топливные элементы и двигатели внутреннего сгорания.
- 1.5. Знание преимуществ и недостатков различных источников питания.
- 1.6. Умение пилотировать в режиме от первого лица.
- 1.7. Понимание основ безопасного пилотирования в режиме от первого лица.
- 1.8. Знание основ 3D-моделирования и знакомство с программным обеспечением САПР.
- 1.9. Умение создавать 2D-эскизы с помощью программного обеспечения САД.
- 1.10. Умение создавать 3D-модели по 2D-эскизам.
- 1.11. Умение проектировать корпус самолета с помощью 3D-моделирования.
- 1.12. Умение проектировать крылья и хвостовое оперение самолета с помощью 3D-моделирования.
- 1.13. Умение добавлять детали к самолету с помощью 3D-моделирования.
- 1.14. Умение управлять своим самолетом на тренажере.
- 1.15. Умение управлять своим самолетом в реальной жизни.

2. Основное содержание программы «Инженер авиастроительного профиля», 9 класс

Количество часов: 2 часа в неделю, 72 часа в 9 классе.

2.1. Введение в специальность

Этот раздел познакомит обучающихся с захватывающим миром авиации, а также предоставит им знания и навыки в области классификации, проектирования и моделирования воздушных судов. Эта программа даст учащимся всестороннее представление об авиации и воздухоплавании, а также навыки, необходимые для проектирования и сборки моделей самолетов. Цель – вдохновить детей на изучение захватывающего мира авиации и побудить их сделать карьеру в этой области.

2.2. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности, работе с тестовыми заданиями, дневником самоконтроля и порядком подготовки домашних заданий

2.2.1. Введение в историю авиации и воздухоплавания

Учащиеся знакомятся с увлекательной историей авиации и воздухоплавания, начиная с первых дней полетов и проходя через основные вехи истории авиации. Они узнают о пионерах авиации и их вкладе, а также о технологических достижениях, которые привели к появлению современных самолетов. Обучающиеся также узнают о принципах полета, включая подъемную силу, лобовое сопротивление, тягу и вес.

2.2.2. Классификация летательных аппаратов

Учащиеся узнают о различных типах ЛА и о том, как они классифицируются. Они познакомятся с основными характеристиками самолетов, включая их размер, форму и назначение. Обучающиеся изучат различные категории ЛА, такие как самолеты, вертолеты, планеры и воздушные шары. Благодаря этому модулю учащиеся получат лучшее представление о различных типах ЛА и их использовании.

2.2.3. Конструкция летательных аппаратов

Учащиеся познакомятся с принципами проектирования самолетов, включая аэродинамику, силовую установку и материалы. Они узнают о различных частях самолета, таких как крылья, фюзеляж и шасси, и о том, как эти части работают вместе, обеспечивая полет. Обучающиеся изучат различные типы двигателей, используемые в самолетах, и материалы, используемые для их изготовления. Благодаря этому модулю учащиеся получат представление о сложности конструкции самолета.

2.2.4. Семинар по авиамоделированию

У учащихся будет возможность применить свои знания о конструкции самолетов на практике. Они примут участие в практическом семинаре, где создадут свои собственные модели самолетов из различных материалов. У обучающихся будет возможность поэкспериментировать с различными конструкциями и протестировать свои модели, чтобы увидеть, как они работают. С помощью этого модуля учащиеся разовьют свои творческие способности и навыки решения проблем.

2.2.5. Курсовая работа. Контрольные тестовые задания. Подведение итогов обучения

3. Пилотирование БПЛА класса микро

Этот раздел предназначен для того, чтобы познакомить детей с беспилотными летательными аппаратами и исследовать мир летающих дронов.

На протяжении всего курса учащиеся будут иметь доступ к практическим возможностям обучения, включая полеты дронов в контролируемой среде, а также интерактивные викторины и упражнения для закрепления полученных знаний. В конце курса учащиеся получают прочные знания о беспилотных летательных аппаратах, включая умение безопасно и эффективно управлять дронами в различных режимах.

3.14. Знакомство с беспилотными летательными аппаратами

Учащиеся узнают об истории беспилотных летательных аппаратов, их различных видах применения и различных типах беспилотных летательных аппаратов, а также познакомятся с основными компонентами беспилотника и тем, как они работают вместе.

3.15. Безопасность и предполетный досмотр

Учащиеся узнают о важности обеспечения безопасности при полете на беспилотном летательном аппарате. Будет рассказано о предполетных проверках, таких как проверка аккумулятора, двигателей и пропеллеров, а также о других мерах предосторожности, которые следует соблюдать.

3.16. Основы управления полетом

Учащиеся узнают об основных элементах управления полетом беспилотного летательного аппарата, включая способы взлета, посадки и зависания. Они также познакомятся с различными направлениями, в которых может двигаться беспилотник, и тем, как управлять этими перемещениями.

3.17. Усовершенствованное управление полетом

Учащиеся будут опираться на свои знания, полученные на предыдущем занятии, и познакомятся с более продвинутыми средствами управления полетом, такими как полеты по кругу и восьмерки. Они также узнают о различных режимах полета и о том, как переключаться между ними.

3.18. Режим от первого лица

Учащиеся узнают о режиме от первого лица, который позволяет им видеть глазами беспилотника, а также о различных типах режимов от первого лица и о том, как их эффективно использовать.

3.19. Безопасность от первого лица

Учащиеся узнают о важности безопасности при использовании режима от первого лица, а также о различных рисках, связанных с полетами в режиме от первого лица, и о том, как снизить эти риски.

3.20. Основы управления полетом от первого лица

Учащиеся узнают об основных элементах управления полетом при использовании режима от первого лица и о том, как использовать контроллер для управления перемещениями беспилотника в режиме от первого лица.

3.21. Усовершенствованное управление полетом от первого лица

Учащиеся будут опираться на свои знания из предыдущего занятия и познакомятся с более совершенным управлением полета при использовании режима от первого лица. Они узнают о различных режимах полета и о том, как переключаться между ними в режиме от первого лица.

3.9. Практика и совершенствование

Учащиеся будут применять на практике то, чему они научились на предыдущих занятиях. Они смогут управлять беспилотником, используя различные режимы полета, включая режим от первого лица. У них также будет возможность улучшить свои навыки и отработать более сложные маневры.

4. 3D-моделирование самолётного БПЛА

В этом разделе учащиеся изучают основы 3D-моделирования, рисования эскизов и принципы проектирования для создания своих собственных моделей самолетов. Программа разделена на десять модулей, каждый из которых имеет определенную направленность и цели обучения. В конце программы обучающиеся получают всестороннее представление о 3D-моделировании, проектировании самолетов и принципах полета. Они также разработают и напечатают свои собственные модели самолетов, что даст им ощутимый и полезный опыт, который поможет развить их интерес к областям STEM.

4.1. Введение в 3D-моделирование

Учащиеся познакомятся с программным обеспечением для 3D-моделирования и изучат основные инструменты и методы создания 3D-моделей. Они также узнают о различных типах программного обеспечения для 3D-моделирования и их приложениях.

4.2. Создание 2D-эскизов

Учащиеся узнают, как создавать 2D-эскизы. Они изучат основные принципы создания эскизов и то, как воплотить свои идеи в 2D-эскизы.

4.3. Основы 3D-моделирования

Учащиеся изучат основы 3D-моделирования, включая создание базовых форм, добавление текстур и материалов, а также рендеринг своих моделей. Они также узнают о различных типах 3D-моделей и их применении.

4.4. Проектирование фюзеляжа воздушного судна

Учащиеся изучат принципы проектирования самолетов, включая аэродинамику, распределение веса и баланс. Они также узнают, как спроектировать корпус самолета с помощью программного обеспечения для 3D-моделирования.

4.5. Конструкция крыльев и хвостового оперения

Учащиеся узнают, как спроектировать крылья и хвостовое оперение самолета с помощью программного обеспечения для 3D-моделирования. Они

также познакомятся с различными конфигурациями крыла и тем, как они влияют на летные характеристики самолета.

4.6. Добавление деталей к самолету

Учащиеся узнают, как добавлять различные детали к самолету, такие как двигатели, шасси и поверхности управления. Они также познакомятся с различными типами материалов, используемыми в авиастроении.

4.7. Подготовка модели к печати

Учащиеся узнают, как подготовить свою 3D-модель к печати, включая оптимизацию модели для 3D-печати и создание опорных конструкций.

4.8. 3D-печать самолета

Учащиеся учатся работать с 3D-принтером и печатать свои модели самолетов. Они также узнают о различных типах 3D-принтеров и их применении.

4.9. Сборка самолета

Учащиеся научатся собирать свои 3D-печатные модели самолетов. Они также узнают о различных методах сборки и инструментах, используемых в самолетостроении.

4.10. Испытания воздушных судов

Учащиеся узнают, как тестировать свои модели самолетов, включая летные испытания и проверку устойчивости. Они также познакомятся с различными типами испытаний, используемыми при проектировании и конструировании самолетов.

5. Сборка и пилотирование самолётного БПЛА

Этот раздел даст учащимся всестороннее представление об аэродинамике, принципах полета и системах управления воздушным судном, а также практические навыки, необходимые для проектирования, сборки и управления собственной моделью самолета. Программа разделена на несколько модулей, каждый из которых посвящен определенному аспекту авиамоделирования.

5.1 Аэродинамика и принципы полета

Учащиеся изучат основные принципы аэродинамики, включая подъемную силу, лобовое сопротивление и тягу. Они также узнают о различных типах самолетов и их характеристиках. К концу этого модуля обучающиеся будут иметь четкое представление о науке, лежащей в основе полета.

5.2. Создание системы управления

Учащиеся узнают, как создать систему управления для своего самолета. Они изучат различные компоненты системы управления, включая сервоприводы, приемники и передатчики. Обучающиеся также познакомятся с тем, как запрограммировать свою систему управления для управления своим самолетом.

5.3. Установка системы радиуправления

Учащиеся узнают, как установить систему радиуправления на свой

самолет. Они изучат различные типы систем радиоуправления и то, как выбрать подходящую систему для своего самолета. Обучающиеся также познакомятся с тем, как установить систему и убедиться, что она работает должным образом.

5.4. Планирование полетов и безопасность полетов

Учащиеся узнают, как спланировать полет и обеспечить его безопасность. Они изучат различные факторы, которые могут повлиять на полет, включая погоду, ветер и рельеф местности. Обучающиеся также познакомятся с процедурами безопасности и тем, как обеспечить безопасность полетов на своем самолете.

5.5. Полет на авиасимуляторе

Учащиеся узнают, как использовать свой авиасимулятор для практики управления самолетом, а также познакомятся с тем, как имитировать различные условия полета и как использовать свою систему управления для управления своим самолетом.

5.6. Летная подготовка

Учащиеся будут иметь возможность управлять своим самолетом в реальных условиях. Они научатся безопасно взлетать, летать и приземлять свои самолеты, а также выполнять основные фигуры высшего пилотажа.

5.7. Техническое обслуживание и ремонт

Учащиеся узнают, как обслуживать и ремонтировать свои самолеты. Они изучат различные компоненты своего самолета и то, как поддерживать их в хорошем рабочем состоянии. Обучающиеся также познакомятся с тем, как диагностировать и устранять распространенные проблемы.

5.8. Совершенствование воздушного судна

Учащиеся узнают, как улучшить характеристики своего самолета. Обучающиеся познакомятся с различными модификациями, которые они могут внести в свой самолет, включая увеличение веса, изменение конструкции крыла и регулировку поверхностей управления.

5.9. Управление проектами

Учащиеся познакомятся с управлением проектами. Они узнают, как планировать, организовывать и выполнять проект, включая постановку целей, разработку графика и управление ресурсами.

5.10. Проектная работа

Учащиеся будут работать над проектом. У них будет возможность использовать навыки и знания, приобретенные на протяжении всей программы, для проектирования, сборки и управления собственной моделью самолета. Они также задокументируют свой проект и представят его классу.

**Календарно-тематическое планирование программы на
2025 учебный год, 9 класс**

3D-моделирование самолётного БПЛА (36 ч)		
1	Введение в 3D-моделирование.	2 ч
2	Создание 2D-эскизов	2 ч
3	Основы 3D-моделирования	2 ч
4	Проектирование фюзеляжа самолета	4 ч
5	Проектирование конструкции крыльев, стабилизатора и киля самолета	4 ч
6	Проектирование винтомоторной группы самолета	2 ч
7	Проектирование самолета в сборе (сборочный чертеж)	2 ч
8	Подготовка к печати деталей модели самолета	4 ч
9	3D-печать деталей самолета	4 ч
10	Сборка самолета	4 ч
11	Тестирование самолета	4 ч
12	Регулировка самолета (проверка центра тяжести, проверка установочных углов крыла и хвостового оперения самолёта)	2 ч
Сборка и пилотирование самолётного БПЛА (36 ч)		
13	Аэродинамика и принципы полета	2 ч
14	Создание системы управления	2 ч
15	Установка системы радиоуправления	4 ч
16	Планирование полетов и безопасность полетов	2 ч
17	Летная подготовка	2 ч
18	Техническое обслуживание и ремонт	2 ч
19	Совершенствование воздушного судна	2 ч
20	Управление проектами	2 ч
21	Проектная работа	18 ч

**Педагог дополнительного образования
МБУ ДО «Станция юных техников г. Улан-Удэ»**

Л.Н. Сулова