

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Центр образования
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
Отдел информационных технологий и компьютерного обеспечения

СОГЛАСОВАНО


Заведующий отделом информационных
технологий и компьютерного обеспечения

 В.Ф. Жуковский

Протокол Педагогического совета
№ 4 от «29» мар 2014

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

 М.Р. Катунова

Приказ № 1496
от «05» июня 2014



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«САМОЛЁТОВОЖДЕНИЕ И ДИНАМИКА ПОЛЁТА»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Автор-составитель:
Алёшкин Владимир Алексеевич
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»
Протокол № 6 от «05» июня 2014 г.

Санкт-Петербург
2014

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
Актуальность Программы	3
Цели и задачи Программы	3
Особенности организации образовательного процесса	4
Формы организации образовательного процесса	4
Формы подведения итогов реализации программы	5
Ожидаемый результат	5
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (144 учебных часа).....	6
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 учебных часа).....	7
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (72 учебных часа).....	9
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (72 учебных часа).....	10
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
Нормативное обеспечение	12
Учебно-методические пособия	12
Диагностические и контрольные материалы	12
Средства обучения.....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	14
Литература для педагога	14
Литература для учащихся	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Самолетовождение и динамика полета» (далее — Программа) разработана как часть Комплексной программы ЮКК, рассчитанной на несколько лет обучения, в рамках которой учащиеся клуба изучают дисциплины научно-технической и естественнонаучной направленности: аэрокосмические и информационные технологии.

Направленность представленной Программы — **научно -техническая**.

Изучение данной программы как самостоятельной учебной дисциплины оправдано в связи с новизной и функциональной сложностью технической базы клуба, созданием и включением в образовательный процесс профессионального авиационного тренажера.

Актуальность Программы

В связи с активным развитием инновационных технологий в различных областях деятельности человека, а также с непрерывно возрастающей ролью научно-технической составляющей в жизни общества и образовательном процессе, представляется актуальной разработка представленной программы для учащихся Юношеского клуба космонавтики им Г.С. Титова. Появление тренажерных комплексов на основе использования компьютерной техники и специализированных программных продуктов позволяет сделать процесс обучения максимально наглядным и дает возможность приобретения и последующего закрепления необходимых навыков в среде, максимально приближенной к реальной.

Для освоения сложных технических средств авиационного тренажерного комплекса и получения в дальнейшем практических навыков управления ими необходима основательная теоретическая подготовка по предметам авиационного профиля. Именно поэтому программа включает, наряду с практическими занятиями, большой объем теоретических знаний.

Цели и задачи Программы

Цель Программы – ознакомить учащихся с основами самолетовождения и динамики полета летательных аппаратов.

Для этого необходимо решить следующие **задачи**:

Обучающие:

- формирование знаний по авиации в целом и по принципам передвижения летательных аппаратов в воздушном пространстве в частности;
- формирование знаний по предметам, смежным с аэродинамикой и самолётоводением, как то навигация, математика, физика, гидродинамика и т. д.;
- профессиональная ориентация старшеклассников.

Развивающие:

- развитие навыков работы с литературой в процессе поиска необходимой информации и использования компьютерной техники для отработки полученных знаний;
- развитие логического мышления и творческого подхода при решении задач;
- развитие навыков изложения мыслей на бумаге и выступления перед аудиторией.

Воспитательные:

- воспитание навыков самоорганизации при выстраивании учебного процесса;
- воспитание стремления к достижению желаемого результата.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательная среда Юношеского клуба космонавтики ориентирована на изучение современных наукоемких аэрокосмических и информационных технологий.

Данная Программа предлагается учащимся **2 года обучения** ЮКК и рассчитана на учащихся в возрасте **13-16 лет** (8-10 класс), закончивших первый год обучения.

По итогам первого учебного года, исходя из личных предпочтений и области интересов, каждый учащийся выбирает себе профильное направление на второй год обучения — астрофизика, космонавтика или авиация.

Занятия по предлагаемой программе не предполагают предварительных знаний в области авиации, аэродинамики и самолетовождения, однако требуют определенных знаний по математике и физике, поэтому программа адресована учащимся старших классов общеобразовательной школы. Наполняемость учебной группы - **8 — 10 человек**.

Программа рассчитана на **1 учебный год**:

- по 4 часа в неделю, что составляет **144 учебных часа**, или
- по 2 часа в неделю, что составляет **72 учебных часа**.

Курс, рассчитанный на 144 учебных часа, предлагается как профильный для учащихся, специализирующихся на изучении авиации. Этот курс включает большой объем практических занятий.

Курс, рассчитанный на 72 учебных часа, может предлагаться как дополняющий и ознакомительный для учащихся, занимающихся в группах всех профильных направлений.

Программа (по всем двум вариантам объема часов) имеет одинаковые тематические разделы, изменения осуществляются за счет:

- глубины проработки разделов и уменьшения количества изучаемых в разделе тем;
- уменьшения количества часов, отведенных на изучение отдельных тем в разделах;
- уменьшения количества часов, отведенных на решение прикладных задач.

Занятия проводятся в специализированном классе с использованием современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет.

Обучение в рамках данной Программы будет осуществляться в зоне свободного программного обеспечения (СПО) в связи:

- с возрастающей ролью данной философии организации информационного пространства в обществе и государстве;
- с легитимностью работы в данной зоне;
- с доступностью программных продуктов для учащихся (их свободным распространением), возможностью использовать и в домашнем обучении.

Наряду с теоретическими занятиями, Программа включает в себя практическую составляющую — занятия на авиационном тренажере. Авиационный тренажер базируется на многомашинном компьютерном комплексе и смонтирован в космическом корабле «Восток», установленном в тренажерном классе Юношеского клуба космонавтики.

Формы организации образовательного процесса

Занятия проводятся в компьютерном классе и включают:

- теоретические занятия;
- выполнение практических заданий и тестов;
- практические занятия на авиационном тренажере;
- работа с программными пакетами и техническими средствами;
- работа с информацией в сети Интернет;
- подготовка статей и докладов, выступление на научно-практических конференциях.

Формы подведения итогов реализации программы

Возможные методы контроля:

- устный опрос;
- письменное тестирование;
- компьютерное тестирование;
- доклады на учебных занятиях;
- выступления на научно-практических конференциях.

На промежуточной аттестации учащиеся сдают контрольный тест по каждой теме, получая допуск к практическим занятиям на авиационном тренажере.

Для проведения итоговой аттестации в конце учебного года организуется зачетное занятие.

Ожидаемый результат

В результате освоения данной Программы учащиеся, независимо от выбора профильной группы:

- будут ориентироваться в истории развития авиации и аэродинамики;
- будут ознакомлены со значительными достижениями и выдающимися именами в развитии авиационной науки;
- расширят знания по предметам, смежным с аэродинамикой;
- получат базовые знания основных законов аэродинамики и понятия о технике пилотирования летательного аппарата;
- получат начальные навыки эксплуатации авиационного тренажера для решения различных практических задач;
- овладеют навыками поиска в литературе нужной информации, научатся правильно излагать свои мысли, аналитически подходить к решению проблем и творчески осмысливать полученные знания;
- получат навыки рационального конспектирования теоретического и практического материала;
- будут иметь опыт организации своего учебного процесса.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (144 учебных часа)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	П р а к т и к а	
1	Введение. Техника безопасности при работе с техникой	1		1
2	Самолетовождение. Принципы навигации и навигационные средства			
	Принципы навигации и навигационные средства	7	4	11
	Использование навигационных средств в самолетовождении	16	8	24
3	Основы авиационной метеорологии			
	Авиационная метеорология	10	2	12
	Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR	6	2	8
4	Аэродинамика и динамика полета летательного аппарата			
	Система «летчик-самолет-среда». Психофизиологические свойства летчика	4		4
	Устойчивость и управляемость самолета	24		24
	Маневрирование самолета	16	8	24
	Основные характеристики дальности и продолжительности полета	4	4	8
5	Эксплуатация оборудования органов управления Авиационного тренажера			
	Возможности Авиационного тренажера	2	2	4
	Основы воздушного законодательства	2	2	4
	Действия экипажа с оборудованием и органами управления в кабине		12	12
6	Индивидуальные консультации. Зачетные занятия		4	4
7	Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца		4	4
	ИТОГО:	92	52	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 учебных часа)

1 Введение. Техника безопасности при работе с техникой

- Теория: Ознакомление с основными положениями по технике безопасности и пожарной безопасности при работе в компьютерном классе и авиационном тренажере.

1 Самолетовождение. Принципы навигации и навигационные средства

1.1 Принципы навигации и навигационные средства

- Теория: Радионавигационные элементы. Общая характеристика и виды радиотехнических систем. Основные радионавигационные элементы.
- Теория: Применение радиокompаса в самолетовождении. Полет от и на радиостанцию. Навигационное оборудование VOR и DME.
- Практическое занятие. Отработка навыков контроля пути при полете от и на радиостанцию.

1.2 Использование навигационных средств в самолетовождении

- Теория: Схемы захода на посадку с использованием NDB, VOR/DME, ILS. Изучение радионавигационной информации Jeppesen (схемы подходов, посадки и ухода) для изучаемых аэропортов.
- Практическое занятие. Отработка навыков захода на посадку с использованием NDB, VOR/DME, ILS.

1 Основы авиационной метеорологии

1.1 Авиационная метеорология

- Теория: Авиационная метеорология. Метеорологическое обеспечение полетов.
- Теория: Метеорологические элементы и явления погоды, определяющие условия полета. Местные признаки погоды.
- Теория: Метеорологические минимумы погоды.
- Практическое занятие. Метеорологические наблюдения.

1.2 Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR

- Теория: Международные авиационные метеорологические коды METAR;
- Практическое занятие. Использование кодов METAR.

1 Аэродинамика и динамика полета летательного аппарата

1.1 Теория: Система «летчик-самолет-среда». Психофизиологические свойства летчика

1.2 Устойчивость и управляемость самолета

- Теория: Центровка самолета, ее влияние на аэродинамические характеристики самолета.
- Теория: Понятия равновесия, устойчивости и управляемости самолета.
- Теория: Продольная устойчивость и управляемость самолета.
- Теория: Поперечная устойчивость и управляемость самолета.
- Теория: Путевая устойчивость и управляемость самолета.
- Теория: Боковая устойчивость и управляемость самолета.

1.3 Маневрирование самолета

- Теория: Маневрирование самолета. Диапазон углов атаки и перегрузок самолета. Нормальная и тангенциальная перегрузки.
- Теория: Виращ (разворот). Схема сил, уравнения движения, характеристики, техника выполнения.

- Практическое занятие. Расчет характеристик разворотов (виражей) по заданным условиям при полетах по кругу и в зоне ожидания.

- Теория: Спираль. Схема сил, уравнения движения, характеристики, техника выполнения.

- Теория: Маневрирование самолета в вертикальной и наклонной плоскостях.

- Практическое занятие. Основы расчета маневренных характеристик самолета.

1.4 Основные характеристики дальности и продолжительности полета

- Теория: Техническая, практическая и тактическая дальности и продолжительности полета. Часовой и километровый расход топлива, влияние на них внешних факторов.

- Практическое занятие. Основы расчета дальности и продолжительности полета.

1 Эксплуатация оборудования органов управления Авиационного тренажера

1.1 Возможности Авиационного тренажера

- Теория: Возможности Авиационного тренажера и его программного обеспечения при построении маршрутных полетов (перелетов). Основы ведения радиосвязи.

- Практическое занятие. Отработка составления плана полета при полетах по маршруту (перелетах).

1.2 Основы воздушного законодательства

- Теория: ИКАО. Чикагская конвенция. Принципы использования воздушного пространства

1.3 Действия экипажа с оборудованием и органами управления в кабине

- Практическое занятие. Действия экипажа с оборудованием и органами управления в кабине Авиационного тренажера при полете на эшелоне (крейсерский полет) и в процессе выдерживания маршрута полета.

- Практическое занятие. Отказы систем самолета при подготовке к полету и в процессе полета, действия экипажа.

1 Индивидуальные консультации. Зачетные занятия.

2 Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (72 учебных часа)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	П р а к т и к а	
1	Введение. Техника безопасности при работе с техникой	1		1
2	Самолетовождение. Принципы навигации и навигационные средства			
	Принципы навигации и навигационные средства	5	2	7
	Использование навигационных средств в самолетовождении	4	4	8
3	Основы авиационной метеорологии			
	Авиационная метеорология	2	2	4
	Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR	2	2	4
4	Аэродинамика и динамика полета летательного аппарата			
	Система «летчик-самолет-среда». Психофизиологические свойства летчика	2		2
	Устойчивость и управляемость самолета	10		10
	Маневрирование самолета	10	2	12
	Основные характеристики дальности и продолжительности полета	2	2	4
5	Эксплуатация оборудования органов управления Авиационного тренажера			
	Возможности Авиационного тренажера	2	2	4
	Основы воздушного законодательства	2		2
	Действия экипажа с оборудованием и органами управления в кабине		6	6
6	Индивидуальные консультации. Зачетные занятия		4	4
7	Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца		4	4
	ИТОГО:	42	30	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (72 учебных часа)

1 Введение. Техника безопасности при работе с техникой

• Теория: Ознакомление с основными положениями по технике безопасности и пожарной безопасности при работе в компьютерном классе и авиационном тренажере.

1 Самолетовождение. Принципы навигации и навигационные средства

1.1 Принципы навигации и навигационные средства

• Теория: Радионавигационные элементы. Общая характеристика и виды радиотехнических систем. Основные радионавигационные элементы.

• Теория: Применение радиокompаса в самолетовождении. Полет от и на радиостанцию. Навигационное оборудование VOR и DME.

• Практическое занятие. Отработка навыков контроля пути при полете от и на радиостанцию.

1.2 Использование навигационных средств в самолетовождении

• Теория: Схемы захода на посадку с использованием NDB, VOR/DME, ILS. Изучение радионавигационной информации Jeppesen (схемы подходов, посадки и ухода) для изучаемых аэропортов.

• Практическое занятие. Отработка навыков захода на посадку с использованием NDB, VOR/DME, ILS.

1 Основы авиационной метеорологии

1.1 Авиационная метеорология

• Теория: Авиационная метеорология. Метеорологическое обеспечение полетов. Метеорологические элементы и явления погоды, определяющие условия полета. Местные признаки погоды. Метеорологические минимумы погоды.

• Практическое занятие. Метеорологические наблюдения.

1.2 Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR

• Теория: Международные авиационные метеорологические коды METAR;

• Практическое занятие. Использование кодов METAR.

1 Аэродинамика и динамика полета летательного аппарата

1.1 Теория: Система «летчик-самолет-среда». Психофизиологические свойства летчика

1.2 Устойчивость и управляемость самолета

• Теория: Центровка самолета, ее влияние на аэродинамические характеристики самолета. Понятия равновесия, устойчивости и управляемости самолета.

• Теория: Продольная устойчивость и управляемость самолета.

• Теория: Поперечная устойчивость и управляемость самолета.

• Теория: Путевая устойчивость и управляемость самолета.

• Теория: Боковая устойчивость и управляемость самолета.

1.3 Маневрирование самолета

• Теория: Маневрирование самолета. Диапазон углов атаки и перегрузок самолета. Нормальная и тангенциальная перегрузки.

• Теория: Вираж (разворот). Схема сил, уравнения движения, характеристики, техника выполнения.

• Практическое занятие. Расчет характеристик разворотов (виражей) по заданным условиям при полетах по кругу и в зоне ожидания.

• Теория: Спираль. Схема сил, уравнения движения, характеристики, техника выполнения.

- Теория: Маневрирование самолета в вертикальной и наклонной плоскостях.

1.4 Основные характеристики дальности и продолжительности полета

- Теория: Техническая, практическая и тактическая дальности и продолжительности полета. Часовой и километровой расход топлива, влияние на них внешних факторов.
- Практическое занятие. Основы расчета дальности и продолжительности полета.

1 Эксплуатация оборудования органов управления Авиационного тренажера

1.1 Возможности Авиационного тренажера

- Теория: Возможности Авиационного тренажера и его программного обеспечения при построении маршрутных полетов (перелетов). Основы ведения радиосвязи.
- Практическое занятие. Отработка составления плана полета при полетах по маршруту (перелетах).

1.2 Основы воздушного законодательства

- Теория: ИКАО. Чикагская конвенция. Принципы использования воздушного пространства

1.3 Действия экипажа с оборудованием и органами управления в кабине

- Практическое занятие. Действия экипажа с оборудованием и органами управления в кабине Авиационного тренажера при полете на эшелоне (крейсерский полет) и в процессе выдерживания маршрута полета.
- Практическое занятие. Отказы систем самолета при подготовке к полету и в процессе полета, действия экипажа.

1 Индивидуальные консультации. Зачетные занятия.

2 Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методическое обеспечение образовательной программы включает в себя:

Нормативное обеспечение

1. Рабочая программа
2. Правила по работе учащихся в компьютерном классе
3. Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для учащихся
4. Инструкция по технике безопасности работы на авиационном тренажере для учащихся.
5. Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для педагогов
6. Инструкция по технике безопасности работы на авиационном тренажере для сотрудников.

Учебно-методические пособия

1. Техническая документация:

- Сборники радионавигационной информации компании Jeppesen (схемы подходов, посадки и ухода в районе аэропортов);
- Описание симуляторов полетов: Microsoft Flight Simulator 2004, X-Plane;
- Адаптированное руководство по эксплуатации Boeing-737;
- Наставление по ведению радиообменов;
- Навигационные справочники;
- Полётные карты.

1. Сетевые электронные ресурсы

- «AVSIM on-line» <http://www.avsim.com/>

1. Мультимедийные презентации:

- «Навигационные средства самолетовождения»;
- «Радиотехнические системы»;
- «Метеорологическое обеспечение полетов»;
- «Международные метеорологические коды»;
- «Летчик-самолет-среда»;
- «Устойчивость и управляемость самолета»;
- «Маневрирование самолета»;

1. Модели летательных аппаратов, схемы, учебные плакаты

2. Библиотека рефератов клуба по авиации

3. Библиотека клуба по авиации

Диагностические и контрольные материалы

1. Комплект практических заданий
2. Тесты по разделам программы
3. Зачетный тест

Средства обучения

1. Технические – общего назначения:

- компьютерный класс (8 ноутбуков + ноутбук преподавателя)
- мультимедийное оборудование (проектор, экран)

- документ-камера

1. Технические средства авиационного тренажера:

- Компьютерный комплекс:
- 3 компьютера (моделирование полета и работы диспетчерского центра, организация связи пилота с диспетчерским центром, организация визуализации);
- 6 мониторов (визуализация закабинного пространства и приборов кабины);
- 2 жидкокристаллических дисплея' (визуализация работы диспетчерского центра);
- Пьедестал с приборной доской (радиосвязь, автопилот, шасси, освещение);
- Сенсорная панель (возможность выводить дополнительные приборные панели);
- Элементы управления (штурвал, джойстик, педали, ручки управления двигателями).

1. Программное обеспечение авиационного тренажера:

- Симулятор полётов Microsoft Flight Simulator 2004;
- Симулятор полётов X-Plane.

1. Электронные ресурсы:

- «AVSIM on-line» – <http://www.avsim.com/>

1. Печатные:

- библиотека рефератов клуба по авиации
- библиотека клуба по авиации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

Книги и учебные пособия

1. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005 г.
2. Гусев Б.К., Докин В.Д. Основы авиации. М.: «Транспорт», 1982 г.
3. Кокунина Л.Х. Основы аэродинамики. М.: «Транспорт», 1982 г.
4. Заболотников Г.В., Веселкина М.Г. Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR (SPECI) и TAF. Учебное пособие по курсу «Авиационная метеорология». Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006 г.
5. Лебедев М.И. Самолетовождение. Учебное пособие для летчиков и штурманов гражданской, военно-транспортной и стратегической авиации. Ставрополь, 2003 г.
6. Опорные конспекты по аэродинамике, динамике полета и пилотированию самолета. Кафедра аэродинамики и динамики полета ЧВВАУЛ, 1984-85 г.г.
7. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов гражданской авиации Российской Федерации».
8. Черный М.А., Кораблин В.И. Самолетовождение. Изд. 2-е перераб. и доп., М.: «Транспорт», 1977 г.

Словари, энциклопедии, справочники

9. Справочник летчика и штурмана. М.: Военное издательство МО СССР, 1974 г.

Электронные ресурсы

10. «Мир виртуальной авиации» – <http://www.sky-sim.ru/>;
11. «Русские в небе» – <http://www.russianskyteam.ru/>
12. «AVSIM on-line» – <http://www.avsim.com/>

Литература для учащихся

Книги и учебные пособия

1. Гусев Б.К., Докин В.Д. Основы авиации. М.: «Транспорт», 1982 г.
2. Кокунина Л.Х. Основы аэродинамики. М.: «Транспорт», 1982 г.
3. Лебедев М.И. Самолетовождение. Учебное пособие для летчиков и штурманов гражданской, военно-транспортной и стратегической авиации. Ставрополь, 2003 г.
4. Черный М.А., Кораблин В.И. Самолетовождение. Изд. 2-е перераб. и доп., М.: «Транспорт», 1977 г.

Словари, энциклопедии, справочники

5. Справочник летчика и штурмана. М.: Военное издательство МО СССР, 1974 г.

Электронные ресурсы

6. «Мир виртуальной авиации» – <http://www.sky-sim.ru/>;
7. «Русские в небе» – <http://www.russianskyteam.ru/>
8. «AVSIM on-line» – <http://www.avsim.com/>