



Муниципальное учреждение дополнительного  
образования

«Центр «КАЧИНЕЦ» им. В.А. Шаталова  
Центрального района Волгограда»

400050 г. Волгоград, ул. Пархоменко 43, подъезд 9,  
тел./факс:8442 33-93-05, E-mail: [kachinec@volgadmin.ru](mailto:kachinec@volgadmin.ru)

Принята на заседании  
педагогического совета  
МОУ Центр «Качинец»  
От «30» августа 2023г.  
Протокол № 3



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

## «Начальная лётная подготовка»

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор составитель:  
Скориков Сергей Михайлович  
педагог дополнительного образования

Волгоград - 2023

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

## 1.1. Пояснительная записка (общая характеристика программы):

**Направленность программы**- программа «Начальная авиационная подготовка», по содержанию является *технической*, по функциональному назначению *предпрофессиональной*, по форме организации *кружковой*, по времени реализации *двухгодичной*.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- 1) Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 01.09.2013г. с учетом изменений внесенных Федеральными законами от 03.02.2014г. №11-ФЗ, 15-ФЗ;
- 2) «Государственной программы развития образования в Волгоградской области на 2014-2020г.г. №87 от 20.12.2014г.»;
- 3) «Концепции развития патриотического воспитания граждан РФ на период 2016-2020г.г.», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 30.12.2015г. №1493;
- 4) «Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р»;
- 5) Приказа Минобрнауки России от 29.08.2013г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 6) Устав Муниципальное учреждение дополнительного образования «Центр «КАЧИНЕЦ» им.В.А.Шаталова Центрального района Волгограда».

Программа модифицированная, за основу взяты ранее используемые программы в МОУ ДОД Центр «Качинец»: «Основы теории полета», «Основы конструкции самолетов», «Основы аэродинамики» Л.В.Овруцкий, ориентирована на детей старшего школьного возраста и позволяет заложить основы авиационных знаний и летной подготовки, а также расширить кругозор детей в области физики, аэродинамики, термодинамики, электротехники, природоведения, географии, что способствует целеустремленности, многогранному развитию ребенка и дальнейшему выбору профессии.

**Актуальность программы** – обусловлена желанием, и проявлением интереса ребят к авиации, и авиационной профессии её романтичности и престижности во все времена, в стремлении познать мир авиации.

**Отличительная особенность** - в обучении впервые используются компьютерные технологии, полеты на авиа симуляторе с использованием ведения радиообмена, упрощенный и приемлемый формат для усвоения материала.

**Новизна программы** - для эффективности обучения, на занятиях используется авторский дидактический материал:

- на специально сконструированных макетах - *расширена* демонстрационная работа приборов, деталей и механизмов управления самолетом;

- впервые введено обучение правилам ведения радиообмена;
- углубленно обучение по регулировке полета с использованием моделей самолетов, изготовленных обучающимися.

**Адресат** – обучающиеся старшего школьного возраста, проявляющие интерес и увлекающиеся авиацией, а так же обучающиеся или прошедшие обучение в кружках спортивной и технической направленности, желающие стать будущими авиаторами.

Программа «Начальная авиационная подготовка» обеспечивает связи со следующими общеобразовательными предметами: это география, природоведение, история, физика, математика, геометрия, ОБЖ. Она знакомит ребят с такими новыми для них науками как аэродинамика, термодинамика, метеорология, астрономия.

В группе 1-го и 2-го года обучения по 10 -12 человек.

**Объем программы:** На обучение и освоение программы отводится всего 216 учебных часов, (1-й год обучения-144 часа, 2-й год обучения-72 часа)

**Срок реализации** программы - 2 года.

**Режим занятий и возраст** обучающихся:

Первый год обучения – 14-16 лет, - занятия проходят два раза в неделю, продолжительностью по 2 часа.

Второй год обучения – 15 -17 лет, занятия проходят один раз в неделю, продолжительностью 2 часа.

**Формы обучения и виды занятий:** - занятия проводятся в форме группового обучения до полного усвоения каждой проходимой темы в виде рассказа, беседы, экскурсии, практического занятия, демонстрации макетов, выполнения задания на компьютерном тренажере, просмотра видео материалов (фильмов, слайдов), участия в выставках, соревнованиях, конкурсах и викторинах. Занятия проводятся по группам в течение 1 час 30 мин. по нормам СанПиН, 2 раза в неделю для первого года обучения, и 1 раз в неделю для второго года обучения.

Во время занятий предусмотрены перерывы для отдыха обучающихся.

### **1.2. Цель и задачи программы:**

**цель:** дать определенные знания в области истории развития авиации, аэродинамики, конструкции и эксплуатации летательных аппаратов, правил и основ техники пилотирования и самолетовождения, воспитать чувства патриотизма, гордости и уважения к авиационному прошлому, настоящему и будущему России;

**задачи:** заинтересовать и увлечь обучающихся авиационной тематикой, посредством создания условий для результативного обучения и привития специальных навыков;

развивать мышление, расширить кругозор;

воспитать чувства патриотизма, способствовать приобретению лучших человеческих качеств.

### 1.3. Содержание программы:

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### первый год обучения

п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Все го	Теория	Практика	
	<b>РАЗДЕЛ 1. Введение.</b> Знакомство обучающихся с учебным материалом. Историческая справка о МОУ Центр «Качинец». Изучение правил техники безопасности, действий в чрезвычайных ситуациях.	2	2	-	Опрос
	<b>РАЗДЕЛ 2. Общие сведения об авиации. Самолет. Атмосфера Земли. Управление воздушным движением. Воздушная гавань. История и развитие авиации. Состав и подразделения ВКС</b>	28	28	-	
2.1	Общие сведения об авиации. Самолет-подобие птицы. Оси вращения самолета. Составные части самолета, элементы конструкции механизмы управления.	4	4	-	Опрос
2.2	Атмосфера Земли. <i>Строение атмосферы</i> Воздушное пространство. Метеорология. Высота и скорость полета. Барометрические приборы <b>Н</b> и <b>В</b> пол. Сверхзвуковая скорость.	4	4	-	Опрос
2.3	Воздушные трассы. Управление и контроль за воздушным движением. Зоны ответственности авиадиспетчера: «Контроль», «Подход», «Круг», «Посадка», «Руление». Планирование полетов (заявка и «добро» на вылет).	4	4	-	Опрос
2.4	Типы самолетов, разновидность конструкции, назначение. Оознавательные знаки, государственная и военная символика самолетов.	4	4	-	Опрос
2.5	Российские и советские авиаконструкторы и их летательные аппараты. Типы и марки самолетов.	4	4	-	Опрос
2.6	История развития авиации. Самолеты 1-2-3-4-5-го поколения. Боевое применение. Авиация ВКС, ПВО, ВТА, ДА, Спец. Авиации.	2	2	-	Опрос
2.7	Аэродром и аэродромное обеспечение. Структура и службы авиаполка ВВС/ВТА и его подразделения. Должностные лица и в/звания в подразделениях.	4	4	-	Опрос
2.8	Герои, подвиги и наследники «Качи». Музей авиации Центра «Качинец».	2	2	-	Опрос

<b>РАЗДЕЛ 3. Основы аэродинамики самолета</b>		<b>24</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	
<b>3.1</b>	Обтекание тел воздушным потоком. Аэродинамические силы. Пограничный слой и воздушные потоки (ломин. турбул.). Срыв потока.	4	4	-	Опрос
<b>3.2</b>	Крыло. Подъемная сила крыла. Установочный угол крыла. Дозвуковое и сверхзвуковое крыло. Стреловидность крыла. Воздушный экран и экранопланы. Формула подъемной силы. Лобовое сопротивление и методы борьбы.	10	8	2	Опрос
<b>3.3</b>	Влияние механизации крыла на аэродинамику самолета. Многощелевые закрылки, интерцепторы, тормозные щитки, предкрылки.	2	2	-	Опрос
<b>3.4</b>	Хвостовое оперение - элемент стабильности и управления полетом. Виды, размещение и компоновка ХО на самолете. Механизация ХО. Равновесие сил. «Затенение» рулей.	2	2	-	Опрос
<b>3.5</b>	Центровка самолета. САХ. Центр тяжести и давления.	2	2	-	Опрос
<b>3.6</b>	Положительные и отрицательные перегрузки, ППК летчика. Расчет выполнения виража.	4	4	-	Опрос
<b>Раздел 4. Основы конструкции самолета и авиадвигателя</b>		<b>44</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	
<b>4.1</b>	Фюзеляж. Конструкция и разновидности. Шпангоуты, стрингеры, обшивка. Обтекатели. Отсеки.	4	4	-	Опрос
<b>4.2</b>	Хвостовое оперение. Конструкция, разновидности и расположение на с-те. Киль, форкиль, фальшкиль.	2	2	-	Опрос
<b>4.3</b>	Шасси и его разновидности и размещение. Уборка и выпуск. Эффект «шимми». Управление поворотом колеса.	4	2	2	Опрос
<b>4.4</b>	Крыло. Конструкция. Механизация. Виды и расположения на различных типах самолетов.	4	4	-	Опрос
<b>4.5</b>	Авиационные двигатели и их разновидности. Варианты расположения на самолете. Реактивная авиация.	4	4	-	Опрос
<b>4.6</b>	Основы газовой динамики, конструкция и работа авиадвигателей: ПД, ТРД и ТВД.	4	4	-	Опрос
<b>4.7</b>	Воздушный винт. Тяга винта. Шаг винта. Упор. Флюгирование. Авторотация. Управление в/винтом.	4	4	-	Опрос
<b>4.8</b>	Системы жизнеобеспечения и управления	6	6	-	Опрос

	самолетом.				
<b>4.9</b>	Авиационное оборудование <i>АО</i> радиоэлектронное оборудование <i>РЭО</i> и вооружение <i>АВ</i> самолета. Средства объективного контроля.	4	4	-	Опрос
<b>4.10</b>	Изготовление авиамодели планера и самолета.	6	-	6	Опрос
<b>4.11</b>	Итоговое зачетное занятие по пройденным темам	2	2	-	Опрос
<b>Раздел 5. Теория и практика полета</b>		<b>46</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	
<b>5.1</b>	Меры безопасности при работе на авиатехнике. Органы управления самолетом. Кабина летчика, оборудование, приборы контроля и навигации. Автопилот. Изучение авиасимулятора.	6	6	-	Опрос, зачет
<b>5.2</b>	Этапы полета. Основные параметры полета (курс, скорость, высота). Расчет полета по кругу. Изучение навигационных приборов. Полет по приборам. Визуальная ориентировка. Полет на симуляторе (тренировочные полеты в ПМУ)	14	4	10	Опрос, зачет
<b>5.3</b>	Наземная подготовка самолета к полетам (предварительная, предполетная, послеполетная, парковый день, регламентные работы)	2	2	-	Опрос, зачет
<b>5.4</b>	Экипаж самолета. Карта контрольных проверок. Инструкция экипажу самолета. Признаки отказа авиа техники. Аварийное покидание. Сигналы бедствия и оказание первой помощи. Выживание экипажа. Личное оружие, правила пользования и применение.	4	2	2	Опрос, зачет
<b>5.5</b>	Поэтапный полет. Правильный вираж. Фигуры пилотажа. «Штопор». Полеты в ПМУ и СМУ на авиа симуляторе. Правила и порядок ведения радиообмена. Изучение ГТД самолета Л-39. и пилотажно-тренажерного комплекса виртуальной реальности. Полет по маршруту. Останов и запуск дв-ля в полете. Зачетные полеты на симуляторе. Полеты по приборам (без индикаторов «Н» и «V» на мониторе)	14	2	12	Опрос, зачет
<b>5.6</b>	Итоговое занятие. Закрепление пройденного материала. Тренажер. Ознакомительные полеты на пилотажно-тренажерном комплексе.	6	2	4	Опрос, зачет
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>106</b>	<b>38</b>	

## Содержание учебно-тематического плана первый год обучения

### РАЗДЕЛ 1. Введение.

Знакомство обучающихся с учебным материалом. Историческая справка о МОУ Центр «Качинец». Изучение правил техники безопасности, действий в чрезвычайных ситуациях.

### РАЗДЕЛ 2. Общие сведения об авиации. Что такое самолет? Атмосфера Земли. Управление воздушным движением. Основные параметры полета. Воздушная гавань. Самолеты и их конструкторы. Состав и подразделения ВКС.

**2.1 Общие сведения об авиации.** История воздухоплавания и развития авиации. Существующие *подъемные силы*: - нагретый воздух, - легкие газы (водород, гелий...), -реактивная струя (ракета), -отталкивание от воздуха с помощью лопастей в/винта (вертолет), -подъемная сила от набегающего потока воздуха («в/змей», крыло). Крыло и его различные профили (от «голубинового» до механизированного).

*Средства воздушного передвижения* - воздушный шар, дирижабль (аэростат), парашан, дельтоплан, вертолет, планер, самолет, ракета.

*Самолет*-подобие птицы. Аппарат тяжелее воздуха. *Планер и самолет* (в чем отличие?). *Составные части* самолета (фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, шасси, двигатель). *Оси* вращения самолета в пространстве (вертикальная, продольная, поперечная) и соответствующие им *рули* управления, *рысканьем, креном, тангажом* (пикирование, кабрирование) (исп. макет с-та) *Элероны, руль высоты, руль направления.*

*Силы* действующие на самолет в полете. Демонстрация фильма, слайдов и наглядных пособий.

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной/ Конструкция самолета/ Управление, ОСИ самолета. **2)** (---/Аэродинамика-экраноплан - СВЕРХЗВУК...) **3)** (---/Крыло, стабилизатор, аэродинамика (картинки первых самолетов).

**2.2 Атмосфера Земли.** Строение атмосферы (тропосфера, стратосфера, ионосфера).

Метеорология и околоземное воздушное пространство. Свойства и плотность воздуха, типы облаков (кучевые, дождевые, слоистые, перистые, грозовые), их высота и характеристика облачности, ветер, засветки, грозовой фронт. Природа «воздушных ям». Изменение атмосферного давления и температуры воздуха с подъемом на высоту.

*Высота полета*: - *абсолютная (от уровня моря), - относительная (от уровня аэродрома), -истинная (от рельефа земли), -воздушный эшелон (от условного давления =760мм рт.ст.)*

*Скорость полета*: - *приборная* (относительно воздушных масс), -*истинная* (относительно поверхности Земли).

*Сверхзвуковая* скорость (звуковой барьер, ударная волна). Число Маха. Влияние высоты на скорость полета (из-за уменьшения плотности воздуха).

**Барометрические приборы** (демонстрация работы приборов). Влияние погодных условий на выполнение полета. Что такое «воздушные ямы». Разведка погоды.

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной/Аэродинамика-экраноплан-СВЕРХЗВУК).

2) (---/Метеорология/ атмосфера (слайды)

3) (---/Высота и скорость полета)

4) (---/Полет в стратосфере (фото)

5) (---/Атмосфера и навигация)

### **2.3 Управление воздушным движением. Воздушные трассы.**

**Радиолокатор. Авиадиспетчер (руководитель полетов, офицер боевого управления, группа руководства полетами).** Зоны ответственности.

«Контроль», «Подход», «Круг», «Посадка» (курс, глиссада), «Руление».

Частоты (радиоканалы связи) диспетчеров. **Воздушный эшелон.** Порядок

эшелонирования и работа с авиадиспетчером. Зоны и маршруты полетов

военной и гражданской авиации. Радиоприводы. Что такое «заявка на полет» и

«добро на вылет». **Запасной аэродром.** Просмотр фото материалов:

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия - ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА, диспетчер, - Высота и скорость полета). Примеры из личного опыта.

### **2.4 Типы самолетов, разновидность конструкции и назначения:**

транспортные, специальные (амфибии, заправщики, разведчики, лаборатории, учебные...), бомбардировщики (дальние, стратегические, тактические, фронтовые), учебно-боевые, истребители, истребители-бомбардировщики, истребители-перехватчики, штурмовики, пассажирские (среднемагистральные, дальнемагистральные, самолеты малой авиации и местных авиалиний), легкомоторные, беспилотные, самолеты-мишени.

**Классификация** самолетов по конструктивным признакам:

- по количеству крыльев (**моноплан, биплан, триплан**);

- по расположению крыла (**низкоплан, среднеплан, высокоплан**);

- по типу взлетно-посадочных опор (колеса, лыжи, лодка (гидросамолёт), лодка-колеса (амфибия), поплавки;

- по расположению опор (трехопорный **с передней** опорой, трехопорный **с задней** опорой, двухопорный (**велосипедное шасси**), **комбинированное** (Ил-86);

- по расположению двигателей (в крыле, на концах крыла, на пилонах, в носовом отсеке, в хвостовом отсеке, в фюзеляже, под крылом, над крылом, под фюзеляжем, по бортам).

Камуфляж и раскраска самолетов, **опознавательные знаки**, государственная и военная **символика** самолетов. Просмотр макетов, рисунков, слайдов и видео материалов.

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной подготовке/ Самолеты КБ /Музей авиации/ самолеты музея)

### **2.5 Российские и советские конструкторы авиационной техники и их летательные аппараты. От самолета Можайского до современных. **Марки****

самолетов по названию КБ и их назначение. Развитие реактивной авиации. Просмотр фото и видео материалов.

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной подготовке/ Музей авиации/ самолеты музея);  
**2)** (Общ.док. Видео-Авиация фильм Гонки по вертикали Як-141)

## **2.6 Самолеты** 1-2-3-4-(4+)-5-го поколения. Боевое применение.

**Авиация ВС РФ- отдельное командование** ВВС, ПВО, ВТА, ДА, Армейская авиация, ВУЗы ВВС.

**Самолеты** подразделяются на - Ист.А (МиГ, Су), Штурм.А (Су-24, Су-25), Разв.А (Ил-20, А-50), ПЛА (Бе-12, Ил-28, вертолеты Ка-25, Ми-18), МРА (Ту-142, Ту-22), ВТА (Ил-76МД, Ан-22«Антей», Ан-12, Ан-26, Ан-124«Руслан»), ДА (Ту-160«Белый лебедь», Ту-22МЗ, Ту-95«Медведь»), Морск.А.(палубная, берегового базирования), Спец.Авиация.

В каких войнах принимали участие советские и российские ВВС (1914-1918г.г.1-я Мировая Россия-Антанта Германия, Англия,Япония), (1936г. не офиц. Испания+СССР-режим Франка), (1939г. Манжурия СССР+Китай-Япония), (1940г. СССР-Финляндия), (1941-1945г.г. Вов и 2-я мировая СССР+США - Германия, Япония), (1951г. Корея не офиц. СССР-США), (60-е-70-е г.г. Вьетнам не офиц. СССР-США), (70-е г.г. Египет не офиц. СССР-Израиль), (1979-1989г.г. Афганистан), (2015-2018г. Сирия Россия-ИГ).

**ПОКАЗ: 1)** (папка - Общие док.-ВИДЕО-АВИАЦИЯ-КОСМОС-Воен.-возд.силы;  
фильм МиГ-25 Египет.)

**2.7 Аэродром.** Воздушная гавань. Инфраструктура аэродрома. Аэродромные сооружения и обеспечение. Понятие стоянка (перрон), рулѐжка, старт, ВПП, (разметка, огни подхода и приближения). АС (аэродромная служба и её спец. автомобили), ТЭЧ, склад ГСМ, КДП, ПУ ИАС, АТО, радиотехнические и р/локационные системы, прожектора. Обеспечения охраны и дежурство на аэродроме. ДСЧ, ДСП, караул, ПСС, (САБ-в гражданской авиации). **Полевой аэродром.** Автомагистрали переоборудованные под аэродромы (в условиях боевых действий).

Воинские звания в ВС РФ.

**Структура и службы авиаполка** и его подразделения. Должностные лица и в/звания. Эскадрильи, звенья, экипажи и группы обслуживания эскадрильи (СД, АО, РЭО, АВ).

**ПОКАЗ: 1)** Просмотр **видео** на программе Ил-2 (аэродром)

**2)** Занятия по летной – погоны; - **посадка на трассу.**

## **2.8 Герои,** подвиги и наследники **«Качи».** Герои (ровесники)

молодогвардейцы, юные герои партизаны и подпольщики (Виктор Талалихин, Александр Матросов, Зоя Космодемьянская, Гуля Королева, «Молодая Гвардия»...) Герои летчики: (Валерий Чкалов, Александр Покрышкин, Виктор Талалихин, Николай Гастело, Алексей Маресьев. Герои и подвиги Афганской войны, и боевых операций в Сирии и др. точках. Легендарные фильмы о летчиках. Посещение музея авиации Центра «Качинец».

**ПОКАЗ: 1)** Просмотр видеофильма «Быль и легенды Качи», «Макс-2005». Рекомендации самостоятельного просмотра худ. фильмов (по списку).

## РАЗДЕЛ 3. Основы аэродинамики самолета.

**3.1 Аэродинамика** - как наука изучающая законы движения газа и взаимодействие его с твердыми телами. Обтекание тел воздушным потоком. Ламинарный и турбулентный потоки.

Пограничный слой воздушного потока. Срыв воздушного потока, турбулентность. Аэродинамическая труба.

Распределение *аэродинамических сил*.

Просмотр фото, видео материалов (опыт с профилем крыла в задымленном потоке).

**3.2 Крыло**. Цель и задача несущего крыла - держаться на воздухе.

*Формы* крыла. *Профили* и *стреловидность* крыла.

Подъемная сила крыла. Закон Бернулли (опыт с листом бумаги).

Формула подъемной силы (зависит от формы и площади самого крыла, и скоростного напора). Главные составляющие подъемной силы. Полная аэродинамическая сила. Коэффициент подъемной силы (разность избыточного давления под крылом и над крылом по отношению к не возмущенному потоку, зависит от угла атаки).

Лобовое сопротивление: -профильное (зависит от профиля крыла), -сопротивление трения (зависит от шероховатости поверхности т.е структуры пограничного слоя), и -индуктивное и волновое, методы их компенсации и положительные свойства индуктивного сопротивления на треугольном крыле. Индуктивное сопротивление прямого и треугольного крыла самолета (эксперимент с разряжением в цилиндре и показать явление оттягивающее самолет назад). Вихревые жгуты. Перетекание и набухание пограничного слоя из-за разности сечения и стреловидности крыла. Применение аэродинамических гребней и концевого киля.

Скорость сваливания и критический угол (сваливания). Разобрать зависимость подъемной силы от формы и профиля крыла. Преимущества и недостатки прямого, треугольного и других видов крыла.

**ПОКАЗ: 1)** (Демонстрация подъемной силы с листом бумаги), (Летная подготовка-Атмосфера и навигация - Основные свойства воздуха (слайды), (показ. эксп.) (Папка – ЗАНЯТИЯ/ Летная подготовка/ теория полета/ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СИЛЫ, КРЫЛО).

**2)** (папка - Общ. док. /ВИДЕО-АВИАЦИЯ .../ 09 неизвестные лет. объекты ЭКРАНОПЛАНЫ-29:53 мин. посадка «Конкорда»)

**3)** (Занятия по летной / ВИДЕО (эффект Пранда) Срыв потока, индуктивное сопротивление).

**4)** (папка ОБЩИЕ ДОКУМЕНТЫ - «ВИДЕО-АВИАЦИЯ» - «Авиация» - «Крылья России - твердый воздух»).

Практическое задание: - рассчитать подъемную силу для самолетов: Ан-26, МиГ-21, ЛаГГ-3, Ту-134, Ту154.....

Установочный угол крыла, поперечный угол, стреловидность и их особенности.

*Силы* действующие *на крыло* в полете (сдвиг, кручение, изгиб). Понятие *затенение /оперения*. Автоколебания: *бафтинг оперения* (вибрация от

затенения стабилизатора спутным турбулентным потоком) и **флаттер крыла и оперения** (вибрация от не совпадения центра жесткости и центра давления), **противофлаттерные грузы**. Вынос двигателей за переднюю (носовую) кромку крыла, как противофлаттерный груз. Условия для установившегося горизонтального полета.

**Центр масс и центр давления, фокус самолета**, их значение и зависимость от угла атаки. Влияние угла атаки на потребную скорость горизонтального полета. Влияние скорости на фокус самолета - (самопроизвольное пикирование на больших скоростях - смещение фокуса назад). Понятие «штопор».

**Качество крыла ( $K$  - аэродинамическое качество самолета** - отношение коэффициента подъемной силы к коэффициенту лобового сопротивления при наивыгоднейшем угле атаки)

$$K = \frac{C_y}{C_x}$$

(в более простом представлении это расстояние (в км.) которое может пролететь самолет с определенной высоты (1 км.) с выключенными двигателями) Примеры:  $K=12$  для разных самолетов (рассчитать  $K$ ) Числовое значение  $K$  качества означает, во сколько раз подъемная сила превышает лобовое сопротивление. Угол атаки, при котором  $K$  максимально, называется **наивыгоднейшим углом атаки**. Наибольшее значение качества крыла соответствует дальности планирования самолета при нормальных погодных условиях (пример с Ту-124, Нева-Ленинград, Ан-26 ВВВАУШ).

**Компановка** крыла, внешняя форма, выбор вида расположения крыла (низкоплан, среднеплан, высокоплан), для каких типов применяется различная компановка крыльев (на десантных и транспортных с-тах...) Дозвуковое и сверхзвуковое крыло. Механизация крыла, назначение и принцип её работы. Воздушный экран и **экранопланы** Алексева. Просмотр **фото** (**Занятия по летной – Кабина, крыло... - механизация крыла**), и видео материалов.

**Демонстрация «К»-крыла** полет на симуляторе с выключенным дв-лем. **ПОКАЗ: 1)** (Папка – ЗАНЯТИЯ -Летная подготовка-ТЕОРИЯ ПОЛЕТА-занятия Аэродинамические силы, КРЫЛО).

**2)** (---Крыло-стабилизатор, аэродинамика)

**3)** (----Отечественная авиация / рис. Avia 015; Avia 073)

**4)** (фильм - Мой комп. -Общие док., -ВИДЕО АВИАЦИЯ, -Самолет рухнул на проходе)

**3.3 Механизация крыла.** Влияние **механизации** на аэродинамику самолета.

Виды, назначение, применение механизации. Интерцепторы, тормозные щитки, спойлеры, закрылки, **многощелевые закрылки** (способы сдува пограничного слоя), предкрылки. **Компенсация момента пикирования** от выпуска закрылков рулем высоты и перестановкой стабилизатора. Почему скорость посадки меньше чем взлетная на 50-100км/ч? Просмотр фото, и видео материалов.

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной подготовке/ летная подготовка/ крыло, стабилизатор/ аэродинамика)

**2)** (Занятия по летной / ВИДЕО (закрылки) «Заход на посадку Волгоград», «Посадка Волгоград», «Взлёт Внуково»

**3.4 Хвостовое оперение** - элемент стабильности и управления полетом. Виды, размещение и компоновка ХО на самолете. Затенение рулей. Фальш-киль, форкиль. Конструкция ХО. Механизация ХО. Для чего нужна перестановка стабилизатора? Отклоняемый стабилизатор.

**Механизмы** и способы снятия усилий (**разгрузка**) с рулевых поверхностей (роговые и осевые **компенсаторы**, триммер и триммер-флеттнер, **гидроусилители, загрузочный** механизм рулей, **спойлеры**). **Триммеры** РВ, элеронов, РН (от англ. «трим» - приводить в порядок), триммер-флеттнер. Центр жесткости (или ось вращения отклоняющегося стабилизатора) и центр давления. Для чего применяются балансировочные грузы (**балансиры** или противофлаттерные грузы)? Просмотр фото.

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной – Кабина, крыло... - гидроусилитель, загр.. механизм), видео материалов: (ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА – Отечественная авиация)

**3.5 Понятие САХ** (*средняя аэродинамическая хорда* крыла). Центр тяжести и центр давления. **Центровка самолета** (**продемонстрировать** на моделях самолетов с различной центровкой) . Изменение центра давления при выпуске механизации. Центр тяжести самолета в полете практически не изменяется. Плечевой момент (равновесие установившегося полета) от направления силы момента крыла и стабилизатора. Допустимые (**предельные**) эксплуатационные **центровки** (в % САХ). Способы **увеличения диапазона** центровки (перестановка угла наклона стабилизатора в положение «взлет-посадка»).

**Центровочный график** для каждого типа самолета. Предельно передняя и задняя центровка. Влияние углов атаки на ЦД (центр давления). Просмотр фото и видео материалов:

**ПОКАЗ: 1)** (ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА – Аэродинамические силы, КРЫЛО...)

**3.6 Перегрузки** положительные и отрицательные (**продемонстрировать**).

Способы противодействия перегрузкам (ППК летчика). Расчет выполнения виража на разных скоростях полета. Примеры авиакатастроф. Просмотр видео материала, **демонстрация полета** на симуляторе.

## **Раздел 4. Основы конструкции самолета и авиадвигателя.**

**4.1 Фюзеляж** - полезная деталь самолета и связывающее звено всех его частей и элементов. Центроплан. Конструкция и разновидности фюзеляжа (несущая форма). **Шпангоуты** (силовые и специальные), **стрингеры, обшивка**.

Обтекатели. Отсеки.

**ПОКАЗ: 1)** (ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА – ФЮЗЕЛЯЖ). Плакаты.

**4.2 Хвостовое оперение**. Конструкция, разновидности и расположение на с-те. Вертикальное и горизонтальное оперение. Киль, форкиль, фальшкиль (подфюзеляжный гребень), назначение и размещение (**демонстрация** на макете). Стабилизатор, его разновидности и компоновка. Система «Утка». Аэродинамические компенсаторы. Просмотр фото, видео.

**ПОКАЗ: 1)** (рисунки, макеты, плакаты)

**4.3 Шасси**, его назначение, разновидности по оси колес (ось, полуось) и по расположению на самолете (трехопорное, велосипедное, лыжи, поплавки),

компоновка и размещение (фото папка). Гондолы и ниши шасси. Автоколебания шасси и противодействие эффекту «*шимми*» - демпфер или гаситель колебаний. Определение износа колес по корду, и сдвига пневматика по контрольным рискам. Тормозные барабаны. Управление разворотом переднего колеса, положение «взлет-посадка». Механизмы уборки и выпуска шасси. Различные схемы уборки-выпуска. Скоростные ограничения при выпуске шасси. Отказы и посадка без шасси (переднего, основного, одного из основных). Примеры из опыта. Аварийный выпуск шасси. Аварийная посадка на землю и на воду. *Просмотр* фото, *видео* материалов. *Полет - уборка шасси* (симулятор).

**ПОКАЗ: 1)** (Занятия по летной – Шасси). Плакаты

**4.4 Крыло. Площадь крыла.** Конструкция, разновидность, расположения (фото папка). *Лонжероны* (силовой элемент), *стрингеры* (продольные), *нервюры* (поперечные). Механизация крыла. Размещение агрегатов и систем самолета в полостях крыла. Топливные баки (кесон-баки). Пилоны.

**ПОКАЗ: 1)** (---ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА/ КОНСТРУКЦИЯ ФЮЗЕЛЯЖА, КРЫЛА). Плакат.

**4.5 Авиадвигатели** и их разновидности. Расположение на с-те.

Внутрифюзеляжные, внутри крыльевые, на внешних подвесках, на рамах, и т.д. Реактивная авиация. Вспомогательные двигатели (РУ-19) или ВСУ. *Просмотр* фото, видео.

**ПОКАЗ: 1)** (макеты, ---ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА/ ДВИГАЛИ),

**2)** (фильм - Мой комп. - Общие док., -ВИДЕО АВИАЦИЯ, -Авиация, - «Истребители -реактивная Эра»)

**4.6 Основы газовой динамики,** расширение и сжатие газа, реактивная тяга.

**Конструкция и принцип работы авиадвигателей:** ПД, ТРД / Турбо-вент.Д и ТВД. Принцип работы *воздушного винта* (в ПД и ТВД). *Воздухозаборники* и регулировка подачи воздуха (работа выдвигного *конуса* и саморегулирующихся створок-жалюзи на различных скоростях и углах атаки). Ротор, *камера сгорания и р/сопло*, двухконтурные двигатели и их преимущества. *Рабочие лопатки компрессора, турбины и спрямляющего аппарата.* *Осевой и центробежный* компрессор. Чем опасны забоины на лопатках и лопастях воздушных винтов. Принципиальная *схема запуска* и работы авиадвигателя. Запуск поршневых двигателей, ТРД и РД.

**Сходства и различия в работе ТРД и ТВД** (по изменению и постоянству *оборотов* вращения ротора двигателя, *изменение шага воздушного винта*).

Что такое *реверс* тяги и *приемистость* двигателя? *Связной* (техник-механик самолета (корабля) его обязанности при запуске двигателя и выруливании самолета. Запуск от *АПА* и наземных источников питания. *Опасные зоны* при запуске. Зависимость тяги двигателя от высоты полета. *Ограничения режима* работы двигателя (перегрев). Что такое инверсионный след. *Просмотр* фото, *видео* материалов. (Занятия по летной, - двигатель в разрезе, -Аи-24, -Аи-20)

**ПОКАЗ: 1)** (ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА –*фильм* «Авиация-реактивная эра»; макеты, ---ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА/ ДВИГАЛИ), видео ролик.

**2)** (Занятия по летной, -двигатель в разрезе, -Аи-24, -Аи-20)

**4.7 Воздушный винт** и его принцип работы. Шаг винта. **Крутящий момент, ИКМ.** Поворотные лопасти винта и работа центробежных грузов винта.

Зависимость тяги и сопротивление от **угла атаки лопасти** и площади вращения винта. Влияние вращения винта на продольную и вертикальную оси самолета, и методы устранения крена и рысканья при разбеге взлете. Системы управление шагом винта. (**Демонстрация на симуляторе**)

**Вибрация**, её негативные последствия и приборы её измерения. Контровка деталей самолета и двигателя. Что такое **реверс** тяги? Реверс тяги на ТРД и ТВД. Зависимость тяги двигателя от высоты полета. Тяга винта. Упор винта. **Авторотация. Флюгирование** и расфлюгирование винта. Управление в/винтом.

#### **4.8 Системы управления и жизнеобеспечения самолета.**

**Топливная, гидравлическая, масляная, противопожарная, противообледенительная, кислородная, воздушная система самолета, система кондиционирования и надува кабины, система электроснабжение.** Цвета окраски агрегатов и трубопроводов систем самолета (желтый –Топл., серый –Гидр., коричневый –Масл., красный –Противопож., черный –Возд., зеленый –тяги управления, электро-жгуты, с теплоизоляцией - сист. Кондиц. и Обогрева. Используемые топливо, жидкости и газы. Основные агрегаты и принцип работы систем. Насосы перекачивающие, подкачивающие, насосы-регуляторы (НР), центробежные, шестеренчатые, плунжерные и принцип их работы. Аварийные источники (гидроаккумуляторы) и сигнализаторы давления.

**Топливная** система самолета. Принцип работы, основные агрегаты и их размещение (фото папка). Авиационное топливо. Контрольный слив и проверка на конденсат и примеси (чем опасны желеобразное вещество и вода в топливе. Заправка после полетов. Топливные баки, кессон-баки, подвесные баки, заправка в воздухе. Насосы подкачивающие, перекачивающие, нагнетающие, насосы-регуляторы. Сигнализаторы давления топлива. Система заправки. Приборы и пульта управление работой топливной системы. Принцип работы топливных насосов и автоматики. Аварийный остаток топлива и сигнализация. Просмотр фото и видео материалов. (Занятия по летной – Кабина, крыло, гироскоп... -Топливная система...)

**Гидравлическая и воздушная**– основная силовая система самолета. Назначение и работа основных агрегатов, механизмов, и управление. Гидравлические жидкости (АМГ-10), гидроаккумуляторы и насосные станции (НС).

Определение зарядки газов по зеркалу штока амортизатора. Просмотр фото и видео материалов.

**Масляная** система – для смазки и охлаждения трущихся деталей. Размещение агрегатов и принцип работы. Сигнализаторы стружки в масле. Механизмы управления и приборы, устройство и назначение м/радиатора (перегрев и работа створок м/радиатора). Просмотр фото и видео материалов.

**Противопожарная** система самолета и двигателя (внутри двигателя, в мотогондоле (подкапотное пространство), в крыле, применяется газ фреон

114В2, для тушения может использоваться система нейтрального газа, в салоне переносные огнетушители, датчики и сигнализация пожаротушения, 1-я (автоматическая) и 2-я (ручная) очередь пожаротушения если пожар не потушен включают систему НГ. При визуальном обнаружении пожара нажимают на соответствующую лампу-кнопку. Места размещения датчиков пожара на самолете (под фюзеляжем и крыльями). Кислородные маски.

**Противообледенительная** система - воздушная, жидкостная и электрическая система противообледенения, необходимость применения и её работа, нагревательные элементы, датчики и сигнализаторы. На каких частях и элементах конструкции самолета применяется тот или иной способ противооблединения. Обработка самолета противооблед. жидкостями. Опасные места обледенения. Обогрев в/винта, обтекателя втулки в/винта, обечайки воздухозаборника, передней кромки крыла и стабилизатора, лобового стекла, ПВД и блистеров. Просмотр фото и видео материалов.

**Система кондиционирования и наддува и кислородная система** -назначение, принцип работы и агрегаты. Принцип работы турбохолодильника. Система отбора воздуха, регулировки и сброса давления в кабине. Приборы и сигнализаторы высоты в кабине.

**Система электроснабжение и питания самолета** - назначение, основные (генераторы) и аварийные источники электропитания (аккумуляторы), агрегаты и преобразователи тока, их принцип работы, эл.статические разрядники и заземление.

Цвета окраски агрегатов и трубопроводов систем самолета.

**ПОКАЗ: 1)** (макеты, ---ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА / ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА)

**4.9 Авиационное и радиоэлектронное оборудование, вооружение самолета** и средства объективного контроля.

**АО** – Источники электропитания (генераторы, аккумуляторы), преобразователи тока (ПО-500, ПТ-1000...), Средства объективного контроля - МСРП-12, САРП, КЗ-63, бортовой магнитофон МС-61, речевой информатор РИ-60. Приборы контроля и навигации. Источники электропитания (бортовые и наземные), АПА. Электростатические разрядники. Электроприводные механизмы.

**Размещение** АО на самолете. БАНУ и проблесковые маяки, датчики и сигнализаторы, РИО-3. (радиоактивные). Приборное оборудование.

Барометрические, электромеханические приборы, приборы контроля работы силовых установок и систем. Принцип работы высотомера (Н), указателя скорости(V), акселерометра (Q) и вариометра (вертикальной Vy), АГД. Датчики углов атаки и углов сноса. **Автопилот**, его назначение применение, принцип работы (трёх степенной гироскоп). Возникновение продольной не устойчивости самолета при увеличении скорости полета. Необходимость включения и отключения автопилота. Примеры из практики своевременного не выключения автопилота.

**РЭО** – Необходимость применения и роль РЭО на самолете. Радиостанции УКВ (Р-802), КВ и ДЦВ (Р-832), применение дальней связи, антенны, СПУ и РАДИО. Радипрозрачный материал и его окраска (зелёный). Самолетный

ответчик СОДальности, радиоэлектронные и секретные блоки и антенны (случай с Беленко МиГ-25). Принцип работы радиоконюаса и радиовысотомера. Применение РЛС (бортовой локатор). Курсоглиссадная система и курсовые приборы. Просмотр фото, видео материала. **Размещение** РЭО на самолете.

**АВ** – артиллерийские установки (пулемёты и пушечное вооружение, прицелы, боеприпасы), - бомбовое и ракетное вооружение и системы подвески (б/держатели и пилоны), блоки НУРС (УБ-16, УБ-32...), сигнальные ракетницы, система АСО («тепловые ловушки»). **Размещение АВ** на самолете.

**ПОКАЗ: 1)** (Папка – ЗАНЯТИЯ - Летная подготовка - Отечественная авиация / рис. Avia 057 бомбы)

**2)** (Мой комп. Папка Общие документы-ВИДЕО-АВИАЦИЯ-КОСМОС-02 Авиабомбы высокоточное оружие). **Фильм.**

**4.10 Изготовление авиамодел** планера и самолета (полукопия модели самолета). Практическая работа. Материалы: пенопласт, дерево, резинка, пластик. Регулировка полета. Соревнования на дальность и правильность полета модели.

**4.11 Итоговое** зачетное занятие по пройденным темам (викторина).

## **Раздел 5. Теория полета. Основы техники пилотирования и самолетовождения.**

**5.1 Меры безопасности** при работе на авиационной технике. Опасные зоны самолета. Оборудование кабины. **Приборная доска.** Барометрические и электромеханические приборы. Порядок расположения указателей и приборов контроля и навигации, табло аварийных и информационных сигналов. Изучение основных приборов **навигации и контроля параметров.** **Авиагоризонт,** его назначение и использование при пилотировании в ограниченной и нулевой видимости (обучение на макете). **Курсовые приборы,** назначение и правила пользования (макет «район полетов»). **Указатель вертикальной скорости** (УВС), его назначение и использование при пилотировании.

**Указатели высоты и скорости полета.** Схема распределение **внимания** по приборной доске вовремя полета.

**Органы управления самолетом.** **Педали** –управление поворотом переднего колеса, - рулем направления (поворота),- тормозами колес, **РУД-** управление режимами работы двигателя, **РУС-** управление элеронами и рулем высоты. Работа триммера и демпфера колебаний. Система торможения (щитки, воздушный тормоз, интерцепторы, колесные тормоза, «РУД-0», «с УПОРА», «РЕВЕРС»).

**Изучение симулятора** полетов и **кабины (приборная доска)** самолета.

**Изучение карты контрольных проверок.**

**ПОКАЗ: 1)** (Летная подготовка-теория полета - карта). Просмотр, фото, видео материала.

**5.2 Этапы полета.** Основные параметры полета (курс, скорость, высота) (см. «Альбом наглядных пособий Л-39 часть -1»).

**ВПП,** разметка, знаки, ДПРМ, БПРМ, огни подхода, огни приближения.

**Изучение инструкции экипажу самолета.** (Летная подготовка-теория полета -

инструкция...)

**Взлёт** –разбег, *скорость принятия решения*, отрыв, выдерживание, набор высоты -(*распределение внимания на приборы*). **Ошибки** при взлете. Влияние *ветра* при взлете и посадке. «Колдун».

**Горизонтальный полет** - равновесие сил (*распределение внимания на приборы*).

**Посадка** – *Самый сложный этап полета* - снижение, планирование, выравнивание, выдерживание, касание, пробег - (*распределение внимания на приборы*). Характерные **ошибки** при посадке.

**Зачетное тестирование** по пройденному материалу.

Изучение техники взлета, разворотов, горизонтального полета и посадки самолета. Распределение внимания по приборам. Визуальная ориентировка в полете. Магнитные компасы и курсовые системы.

**Ознакомительные полеты** на симуляторе.

1) Запуск, руление и развороты. 2) Отработка выполнения взлета и посадки. Как правильно посадить самолет? **Расчет полета** по кругу полётов по кругу с применением **радиокомпаса АРК-10**. Ориентация по приборам в СМУ. Влияние ветра на полет с-та, Радиотехнические средства навигации (р/маяки, р/привода). Тренировочные *полеты на симуляторе* в ПМУ.

**5.3 Подготовка самолета к полетам** (предварительная, предполетная, послеполетная, парковый день, регламентные работы).

**Предварительная** – для инж.техн.состава: - подготовка техники, устранение неисправностей, заполнение ЖПС всеми группами обслуживания эскадрильи; для летного состава: -постановка задач на одну или несколько летных смен. (объём -полный рабочий день).

**Предполетная** - для инж.техн.состава: -подготовка самолета к полетам (предполетный осмотр), контроль топлива, проверка работоспособности систем самолета, заполнение ЖПС и бортового журнала (для ВТА и посадки на внебазовом аэродроме) всеми группами обслуживания эскадрильи; -для лётного состава экипажей самолетов:- предполетный медицинский осмотр и указания для лётного состава экипажей самолетов, предполетный осмотр самолета командиром экипажа (маршрут осмотра) с росписью командира экипажа о готовности самолета в ЖПС и БЖ. Хранение ЖПС и контрольного слива топлива (объём – не менее 2-х часов до начала полетов).

**Послеполётная** – для инж.техн.состава: -подготовка техники: -заправка топливом и др. ГСМ. Необходимость зачехловки самолета. Заполнение ЖПС; - для летного состава (ком. экипажей) и группы руководства полетами: - разбор полётов.

**Парковый день** – периодичность (один раз в две недели), плановые и целевые осмотры, устранение выявленных неисправностей; (объём - полный рабочий день).

**Руководство полетами** - группа руководства полетами. Средства обеспечения полетов. Стартовый наряд. Орнитологический патруль.

**5.4 Экипаж** самолета. Обязанности членов экипажа. Признаки отказа авиа

техники. Инструкция экипажу самолета - «написана кровью». **Аварийное покидание самолета** (катапультирование). Средства спасения и выживания экипажа. Аварийная посадка на землю, снег и воду. **Сигналы бедствия и оказание первой помощи**. Общие правила оказания первой медицинской помощи. Общие сведения об организме человека, определение признаков жизни и смерти, искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, правила оказания первой помощи при кровотечениях и переломах, транспортировка пострадавшего. **Выживание экипажа** в экстремальных условиях. Ориентирование по часам, солнцу, звездам, природе.

**ПОКАЗ: 1)** (Программы обучения – папка «Первая помощь - медицина»).

**2)** (АВИАЦИЯ-КОСМОС - Звездная катапульта...)

**5.5 Поэтаный полет**. Выполнение **карты обязательных проверок**. **Запуск** и проба двигателей. **Выруливание**, «ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ», «ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ» **старт**, «ВЗЛЕТ». Визуальная ориентировка.

**Радиообмен**. Общее понятие ведения радиообмена. Порядок и правила ведения **радиообмена**.

Определение длины разбега, разбег, (контроль параметров, скорости и направления, скорость принятия решения) отрыв, выдерживание, набор высоты (уборка механизации на определенной высоте и скорости). Устойчивый горизонтальный полет. **Полет по кругу с использованием навигационных приборов и радиообмена**. 1-й разворот, 2-й разворот (выпуск шасси), 3-й разворот (выпуск закрылков «ЗАКРЫЛКИ-...»), 4-й разворот.

**Схема захода на посадку**, **пикирование**, **планирование**, («НА КУРСЕ, ГЛИССАДЕ») («ДАЛЬНИЙ» привод), «УДАЛЕНИЕ...», «ЗАКРЫЛКИ ПОЛНОСТЬЮ», «БЛИЖНИЙ» привод высота-80-60метров», скорость «...», **выравнивание**, **торец полосы**, РУД-0 скорость «...», **выдерживание**, **касание**, **торможение**. «РУД-«0», «С УПОРА» (если ТВД). Руление на стоянку. Первые полеты выполнять на симуляторе самолета «L-5» или «Fi-15б» (до отработки уверенного и без ошибочного взлета, посадки и руления), затем перейти на управление самолетом с убирающимся шасси и механизацией «P-38J», «A-20». После отработки навыков пилотирования самолета с более усовершенствованными системами управления и механизации, перейти на типы самолетов реактивной авиации 2-го поколения -«F-86 Sabre Dog», «МиГ-15», «Миг-17» и его серии. **Правильный вираж**. **Фигуры пилотажа**. **Вывод самолета из «штопора»**. Останов и запуск двигателя в полете. **Полеты в ПМУ и СМУ** на авиасимуляторе. Теория и практика выполнения фигур пилотажа. Посадка с выключенным двигателем (аварийная посадка). Полеты **по приборам** (без индикаторов «Н» и «V» на мониторе).

Изучение ТТД самолета Л-39. и пилотажно-тренажерного комплекса виртуальной реальности.

**Зачетные полеты** на симуляторе.

**5.6 Итоговые занятия**. Закрепление пройденного материала. Изучение ТТД и летных ограничений самолета «L-39». Изучение пилотажно-тренажерного комплекса. Проверка знаний. Меры безопасности. Предполетный осмотр.

**Ознакомительные полеты на пилотажно-тренажерном комплексе самолета «Л-39».**

**6. Планируемые результаты:**

Обучающиеся в процессе **1-го** года обучения:

**Будут знать:**

- авиационную терминологию;
- основы аэродинамики;
- основы конструкции летательных аппаратов;
- основы конструкции авиадвигателей;
- основные понятия о метеорологии;
- различные формы и назначения летательных аппаратов;
- советских и российских авиаконструкторов;
- структуру авиационных подразделений и служб ВКС;
- устройство военного аэродрома и аэродромного обеспечения;
- этапы подготовки авиатехники к полетам;
- правила и порядок ведения радиообмена.

**Будут уметь:**

- определять погоду и метеоусловия для полетов;
- различать типы и модели летательных аппаратов, их принадлежность;
- конструировать и изготавливать модели летательных аппаратов;
- определять типы и модели авиадвигателей;
- проводить подготовку самолета к полетам;
- пилотировать самолет на компьютерном тренажере с ведением радиообмена;
- выполнять основные элементы этапов полета.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
второй год обучения**

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>РАЗДЕЛ 1. Введение.</b> Знакомство с учебным материалом. Изучение правил техники безопасности.		<b>1</b>	<b>1</b>	-	Опрос
<b>РАЗДЕЛ 2. Воздух - среда обитания самолета.</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
<b>2.1</b>	Авиационная метеорология. Виды облачности, грозовой фронт. Влияние погодных условий на параметры полета. «Воздушные ямы». Турбулентность.	2	2	-	Опрос
<b>2.2</b>	Измерение скорости и высоты полета. Сверхзвуковая скорость. Число Маха. Указатели - «М». Полет на симуляторе.	4	2	2	Опрос зачет

2.3	Эксплуатационные ограничения по скорости и высоте полета. Перегрузки.	2	2	-	Опрос
2.4	Понятие «штопор», его разновидности. Техника вывода самолета из штопора. Полет на симуляторе.	8	2	6	Опрос зачет
<b>РАЗДЕЛ 3. Подготовка к полетам. Основы воздушной навигации и эксплуатации самолета.</b>		<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	
3.1	Авиа ГСМ, спец.жидкости и газы применяемые на с-те.	2	2	-	Опрос
3.2	Кабина экипажа. Тренажи на земле и в воздухе. Меры безопасности при работе на авиационной технике. Особые случаи в полете. Полет на симуляторе.	4	2	2	Опрос зачет
3.3	Механизмы и органы управления самолетом. Снятие усилий с рулевых поверхностей (разгрузка рулей).	4	2	2	Опрос
3.4	Приборы контроля и навигации в кабине с-та.	2	2	-	Опрос
3.5	Аэронавигационное оборудование. Радиокompас. Радио привод. Радиомаяк. РСБН. Курсоглиссадная система.	4	2	2	Опрос
3.6	Картография. Полетная карта. Расчет и прокладка маршрута.	4	2	2	зачет
3.7	Предполетный осмотр самолета и полетная документация.	2	2	-	Опрос
3.8	Управление воздушным движением. Группа руководства полетами. Эшелонирование. Ведение радиообмена на маршруте.	8	2	6	Опрос зачет
<b>РАЗДЕЛ 4. Техника пилотирования и самолетовождение.</b>		<b>25</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	
4.1	Запуск и опробование двигателя (график пробы двигателя). Аварийная и вынужденная посадка. Аварийное покидание с-та. Средства спасения.	6	2	4	Опрос зачет
4.2	Полет в зону и по маршруту, радиообмен с диспетчером. Полет по приборам в ПМУ и СМУ.	10	-	10	Опрос зачет
4.3	Выполнение фигур высшего пилотажа. Форсажный режим. Полет на тренажере. Зачетное занятие.	4	1	3	Опрос зачет
4.4	Итоговое занятие. Выполнение ознакомительного полета на самолете.	5	-	5	Опрос зачет

<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	
---------------	-----------	-----------	-----------	--

## Содержание учебно-тематического плана

### второго года обучения

**РАЗДЕЛ 1. Введение.** Ознакомление с программой обучения, мерами безопасности и действиями в чрезвычайных ситуациях.

### **РАЗДЕЛ 2. Воздушная среда обитания самолета.**

**2.1 Авиационная метеорология.** Виды облачности (туман, кучевая, грозовая, перистая, слоистая, сплошная, фронт). Определение грозового фронта по бортовому локатору. Возможные последствия при попадании в самолет в турбулентность, грозовое облако, зону обледенения, ливневые осадки, туман, особенно в темное время суток. Определение погоды, ПМУ и СМУ. Минимум командира. Запрет на вылет и посадку (условия запрета). Просмотр фото и видео материалов.

**ПОКАЗ: 1)** (Летная подготовка-атмосфера и навигация)

**2.2 Измерение скорости и высоты** полета. Всё про ПВД (обслуживание и обогрев). Путевая (истинная), приборная и вертикальная скорость. Сверхзвуковая скорость. Число Маха. Индикатор числа «М». Высотомеры и радиовысотомеры. Просмотр фото и видео материалов. Полет на симуляторе на сверхзвук.

**ПОКАЗ: 1)** (Летная подготовка-атмосфера и навигация, высота и скорость)  
**2)** (Кабина экипажа)

**2.3 Эксплуатационные ограничения** по скорости и высоте полета на различных этапах полета. Перегрузки (положительные – *голова - ноги*, и отрицательные – *ноги - голова*). Измерение перегрузки. Влияние перегрузки на конструкцию самолета и летчика. Допустимые значения, предельные перегрузки для летчика и для самолета. Фиксация перегрузок на барометрических самописцах (борографе). Противоперегрузочный, высотно-компенсирующий костюм ВКК и вентилирующий костюм ВК летчика, затылочный компенсатор защитного шлема, их назначение и принцип работы. (Учебник «Системы высотного оборудования» **стр.78**). Виброперегрузки двигателя (ИВ-41). Избыточное давление в самолете. Система кондиционирования и наддува кабины, работа системы и агрегаты. Демонстрация ВКК (музей)

**ПОКАЗ: 1)** (Летная подготовка-атмосфера и навигация, высота и скорость)  
**2)** (Кабина экипажа)

**2.4 Понятие «штопор»**, его разновидности. **Ввод и вывод самолета из «штопора»**. Высота и скорость ввода в штопор. Полет на тренажере «штопор».

Просмотр фото, видео материалов.

### **РАЗДЕЛ 3. Подготовка к полетам. Основы воздушной навигации и эксплуатации самолета.**

**3.1 Авиа ГСМ**, спец.жидкости и газы применяемые на с-те. Марки, названия. Заправка. Меры безопасности при работе с жидкостями, газами и ГСМ.

**3.2 Кабина экипажа**. Тренажи на земле и в воздухе (заход под шторкой, имитация отказа, посадка с неработающим двигателем, зафлюгированным винтом, посадка на воду). Меры безопасности при работе на авиационной технике. Особые случаи в полете. Действия при отказах в работе а/т, аварийные системы. Блокировочные устройства самолета и двигателя, спец.заглушки. Полет на симуляторе с имитацией отказа двигателя (флюгирование).

**ПОКАЗ: 1.** (Летная подготовка-кабина экипажа)

**3.3 Механизмы и органы управления** самолетом на земле и в воздухе.

Световая и звуковая сигнализация (предупреждения). Снятие усилий с рулевых поверхностей, демпферы, триммеры, сервокомпенсаторы и их работа (разгрузка рулей). Назначение, применение, устройство и управление автопилотом. Рулевые машинки. Применение загрузочных механизмов. Просмотр фото, видео материала. Полет на симуляторе с использованием триммера.

**ПОКАЗ: 1.** (Летная подготовка – крыло – стабилизатор – триммер – аэродинамика)

**3.4 Приборы контроля и навигации** в кабине самолета, (контроля работы двигателя и систем самолета, авиагоризонт, курсовые приборы, измерительные, указатели параметров полета, указатели положений и сигнализаторы), автопилот, назначение и их принцип работы. Световое табло (аварийное и информационное). Щит АЗС и преобразователи тока. Распределение внимания на приборной доске. Полет на симуляторе.

**ПОКАЗ: 1.** (Летная подготовка-кабина экипажа)

**3.5 Аэронавигационное оборудование**. Радиокompас. Радиопривод. Радиомаяк. РСБН. Курсоглиссадная система, курсовые приборы в кабине самолета и их принцип работы. Просмотр фото и видео материалов. Полет на симуляторе.

**ПОКАЗ: 1.** (Летная подготовка-кабина экипажа)

**3.6 Картография**. Части и стороны света. Параллели и меридианы. Полюса и экватор. Система координат. Физическая карта мира. Масштабы карт. Что находится от Волгограда в направлении на Север-Юг-Запад и Восток в пределах 500-1000км. и т.д.... км. Составление карт местности. Полетная карта, и её масштабы. Способы определения частей света по звездам, солнцу, часам, строениям, флоре и др.

**Изучение района полетов**. Общая подготовка полетной и бортовой карты.

**Прокладка и построение маршрута** на полетной карте.

**Изучение маршрута полета**. Расчет и прокладка маршрута (курса, высоты и скорости полета), работа с картой. Полет на симуляторе по заданному маршруту, расчет посадки, работа с авиадиспетчером. Просмотр, фото, видео материалов.

**3.7 Предполетная подготовка**. Предполетный осмотр самолета. Маршрут

осмотра, места особого внимания (тяги, соединения, течь, контровка, деталей, заправка, закрытие лючков и отсеков, давление в колесах, контрольные риски, усадка амортизаторов, риски и т.д.), полетная документация (ЖПС и бортовой журнал). Заявка на полет и добро на вылет, (полетный лист (воен.)), расчет центровки (центровочный график), пассажирская ведомость, карго манифест. Карта обязательных (контрольных) проверок.

### **3.8 Управление воздушным движением и руководство полетами.**

Планирование полетов. Руководство полетами. Группа руководства. Зоны ответственности авиадиспетчера: «Контроль», «Подход», «Круг», «Посадка», «Руление». Эшелонирование. Ведение радиообмена на маршруте.

## **РАЗДЕЛ 4. Техника пилотирования и самолетовождение.**

**4.1 Запуск и опробование двигателя МиГ-15** (график пробы двигателя), выруливание, разбег, взлет. Полет по кругу, посадка. Выполнение *этапов полета* по кругу. *Расчет взлетной скорости*. Скорость принятия решения на взлете. Скорость планирования и посадки, длина пробега.

*Полет по приборам* МиГ-15 (без индикатора высоты, скорости и курса).

*Уход на второй круг, причины и неисправности*. Действия летчика (экипажа) *Аварийная и вынужденная посадка*. Посадка с отказавшем двигателем на пред посадочном снижении. Аварийное покидание с-та. Катапультное кресло и парашют. Средства спасения и способы выживания в экстремальных условиях. Посадка на воду. Сигналы бедствия. Полет на симуляторе с режимом радиообмена.

**4.2 Полет в зону и по маршруту**, используя радиообмен. Набор высоты. Занятие эшелона. Контроль высоты, курса и скорости полета. Полет на практический потолок и на сверхзвуке. Полет на симуляторе (тренажере) в ПМУ и СМУ, под шторкой по приборам.

**4.3 Выполнение фигур высшего пилотажа** (боевой разворот, петля Нестерова, перевернутый полет). Форсажный режим, взлет на форсаже. Контрольный полет на симуляторе. Зачетное занятие к допуску самостоятельного полета на тренажере.

**4.4 Итоговое занятие**. Изучение ТТД самолета, летные характеристики и ограничения. Выезд на аэродром. Наземная подготовка. Предполетная подготовка. Предполетные указания, тренаж в кабине, предполетный осмотр. Выполнение ознакомительного полета с инструктором и самостоятельного полета на пилотажно-тренажерном комплексе самолета Л-39. Заполнение полетной документации с зачетной оценкой.

## **5. Планируемые результаты:**

Обучающиеся **2-го** года обучения:

### ***Будут знать:***

- строение атмосферы Земли;
- принцип работы навигационного оборудования и приборов измерения параметров полета;

- этапы подготовки к полетам;
- механику и механизмы управления самолетом;
- теорию и этапы выполнения полета;
- правила и основы техники пилотирования и самолетовождения.

**Будут уметь:**

- определять простые и сложные метеоусловия, температуру воздуха по высотам;
- определять и контролировать параметры полета и работы систем самолета по приборам;
- работать с полетной картой и прокладывать маршрут полета;
- выполнять фигуры пилотажа на компьютерном тренажере;
- проводить тренажи и подготовку самолета к полетам;
- выполнять полеты по маршрутам и вести радиообмен с авиадиспетчером;
- выполнять все этапы ознакомительного и самостоятельного полета на пилотажно-тренажерном комплексе самолета Л-39 виртуальной реальности.

**2. Комплекс организационно-педагогических условий:**

**2.1. Календарный учебный график 1 год обучения**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	18,20, 25,27	15:00-16:40	Беседа, рассказ	8	Тема: 2.1- 2.3 Составные части самолета. Управление воздушным движением.	Класс «Теории полета»	опрос
2	октябрь	2,4,9, 11,16, 18,23, 25,30	15:00-16:40	Беседа, рассказ	18	Тема: 2.3 – 2.7 Типы самолетов. Конструкторы. Аэродром.	Класс «Теории полета»	опрос
3	ноябрь	1,6,8, 13,15, 20,22, 27,29	15:00-16:40	Беседа, рассказ	18	Тема: 2.8 – 3.4 Наследники Качи. Обтекание тел возд. потоком. Механизация крыла. Хвостовое	Класс «Теории полета»	опрос

						оперение.		
4	декабрь	4,6,11, 13,18, 20,25, 27	15:00- 16:40	Беседа, рассказ	16	Тема: 3.5 – 4.3 Центровка. Силовой набор. Шасси.	Класс «Теории полета»	опрос
5	январь	11,16, 18,23, 25,30	15:00- 16:40	Беседа, рассказ, видео.	12	Тема:4.4 – 4.6 Виды крыла. Механизация. Авиа двигатели.	Класс «Теории полета»	опрос
6	февраль	5,7,12, 14,19, 21,26, 28	15:00- 16:40	Беседа, рассказ, видео показ.	16	Тема: 4.7 – 4.10 Системы самолета. АВ,РЭО, Топливн. система. Воздушный винт.	Класс «Теории полета»	опрос
7	март	5,7,12, 14,19, 21,26, 28	15:00- 16:40	Беседа, рассказ	16	Тема: 4.10 – 5.3 Управление в/винтом. Изготовление модели самолета. Наземная подготовка.	Класс «Теории полета»	опрос
8	апрель	9,11, 16,18, 23,25, 30	15:00- 16:40	Беседа, рассказ, практич. занятие	14	Тема: 5.3 – 5.5 Наземная подготовка. Экипаж. Этапы полета.	Класс «Теории полета»	опрос
9	май	7,14, 16,21, 23,28, 30	15:00- 16:40	Беседа, рассказ, практич. занятие	14	Тема: 5.5 – 5.6 Этапы полета. Ведение радиообмена. Фигуры пилотажа.	Класс «Теории полета»	Опрос , зачет
10	июнь	8,9,15	15:00- 16:40	практич. занятие	10	Тема: 5.6 Итоговое	Аэродро м	Опрос , зачет

						занятие. Ознакомительный полет.		
--	--	--	--	--	--	------------------------------------	--	--

### Календарный учебный график 2 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Темы занятий	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	7,14,21,28	15:00-16:40	Беседа, рассказ	8	Темы: 2.1- 2.3 Строение атмосферы. Измерение высоты и скорости. Сверх звук.	Класс №6	опрос
2	октябрь	5,12,19,26	15:00-16:40	Беседа, рассказ, практич. занятие	8	Темы: 2.4- 3.1 Скоростные ограничения. Штопор. Авиа ГСМ	Класс №6	опрос
3	ноябрь	2,9,16,23,30	15:00-16:40	Беседа, рассказ	10	Тема: 3.2 – 3.4 Кабина экипажа. Органы управления. Навигац. Приборы.	Класс №6 музей	опрос
4	декабрь	7,14,21,28	15:00-16:40	Беседа, рассказ	8	Тема: 3.4 – 3.6 Приборы контроля. Аэронавигация. Картография.	Класс №6 музей	опрос

5	январь	11,18,25	15:00-16:40	Беседа, рассказ, видео.	6	Тема: 3.6 – 3.7 Прокладка маршрута. Предполетный осмотр и документация.	Класс №6	опрос
6	февраль	1,8,15,22	15:00-16:40	Беседа, рассказ, видео показ.	8	Тема: 3.7 – 3.8 Этапы полета. Механизация. Управление в/движением.	Класс №6	опрос
7	март	1,15,22, 29	15:00-16:40	Беседа, рассказ	8	Тема: 3.8 – 3.9 Радиообмен. Руководство полетами. Перегрузки.	Класс №6	Опрос, зачет
8	апрель	5,12,19, 26	15:00-16:40	Рассказ, показ, практич. занятие	8	Тема: 4.1 – 4.2 Запуск, полет по кругу, посадка. Полеты в зону и по маршруту	Класс №6	Опрос зачет
9	май	3,10,17	15:00-16:40	практич. занятие	9	Тема: 4.3 – 4.4 Фигуры высшего пилотажа. Итоговое занятие. Ознакомительный полет.	Класс №6 Аэродр.	Опрос зачет

**2.2. Условия реализации программы:** - помещение для занятий представляет собой специальный класс «теория полета», который оборудован наглядными пособиями (макетами, стендами, плакатами, схемами), компьютерами, компьютерными симуляторами полета, видео проектором, экраном, сенсорной и настенной доской.

**2.3. Формы аттестации** - опрос, тестирование, конкурсы, викторины, зачеты по результатам выполненных заданий, проверка знаний и навыков при выполнении провозного и ознакомительного полета на самолете.

**2.4. Оценочные материалы** - проверка знаний усвоенного материала проводится в процессе обучения и на практических занятиях в форме опроса, обсуждения пройденной темы, викторины, участие в соревнованиях авиационной направленности и зачета по результатам выполнения практических работ и ознакомительных полетов.

### **2.5. Методические материалы:**

Организационные условия позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие специального учебного кабинета в котором имеются: специальные стенды, плакаты, модели, макеты, учебная литература, наглядные пособия по авиационной и летной подготовке, для изучения аэродинамики, поршневых и реактивных двигателей, конструкции самолета, воздушной навигации, учебная литература по метеорологии, истории авиации, воздухоплавания, компьютеры, проектор, экран, сенсорная доска, фото и видео материалы, видео фильмы. Обучающимся демонстрируются образцы авиационных приборов, деталей, узлов и агрегатов авиационной техники, парашюты, стенды и тренажеры, для практических занятий по летной подготовке используется компьютерный симулятор полетов. Практические занятия проходят в учебных классах, музее авиации Центра «Качинец», в авиационных частях и аэроклубах на авиационной технике. Просмотр фото и видео материалов.

### **Список литературы:**

#### ***Для педагогов***

1. Александров А.Г., Майоров А.В., Потюков Н.П. Авиационный технический справочник. -М.: Транспорт,1975
2. Анисимов В.И., Волк И.Г. Цель-2001 год. Авиационная и космическая техника мира. -М.: Юридическая литература, 1991
3. Вотяков А.А., Каюнов Н.Т. Аэродинамика и динамика полета самолета. -М.: ДОСААФ, 1975
4. Гиммельфарб А.Л. Основы конструирования в самолетостроении. -М.: Машиностроение, 1973
5. Гутовский М.В., Лукин И.И. Самолетовождение. -М.: Воениздат, 1983
6. Доброленский Ю.П. Авиационное оборудование. -М.: Воениздат, 1989
7. Дузь П.Д. История воздухоплавания и авиации в России. -М.: Машиностроение, 1981
8. Основы самолетовождения, под ред. Крассовского И.М. -М.: ДОСААФ, 1990

9. Документы, регламентирующие летную работу. КУЛП-САО-С-01. -М.: ДОСААФ, 2001
10. Методическое пособие по обеспечению безопасности полетов и прыжков с парашютом в авиации ДОСААФ. -М.: ДОСААФ, 2003
11. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Астрономия и космонавтика. -М.: Просвещение, 1984
12. Руководство по поисково-спасательной подготовке Гражданской авиации (РПСР-77). -М.: 1977
13. Учебное пособие «Теория полета» В.Л. Овруцкий
14. В.П. Шамов «Кто в самолете главный»

*Для обучающихся*

1. Байдуков Г.Ф. Первые перелеты через Ледовитый океан. -М.: Детская литература, 1977
2. Гильберг Л.А. От самолета к орбитальному комплексу. -М.: Просвещение, 1993
3. Громов М.М. О летной профессии. -М.: Полет, 1993
4. Гусев Б.К., Докин В.Ф. Основы авиации. -М.: Транспорт, 1988
5. Денисов В.Г., Скрипец А.В. Дорога в авиацию. -М.: Транспорт, 1987
6. Негреба В.А., Маркин Л.А. Самолет и твоя профессия. -М.: Машиностроение, 1991
7. Понамарев А.Н. Конструктор С.В. Ильюшин. -М.: Воениздат, 1989
8. Самаржанян Ш.С. Расчеты и глазомер в авиации. -М.: Воениздат, 1980
9. Туполев А.Н. Грани дерзновенного творчества. -М.: Наука, 1989
10. Архипова М.А. Реактивные самолеты ВС СССР и РОССИИ. НПИ, 2001.
11. Энциклопедия юного ученого. Москва, «РОСМЭН», 2000.
12. Научно-популярные журналы: «Авиация и космонавтика», «Моделист конструктор», «Крылья родины», «Мир техники».