

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по УМР**

**В.В.Криницин**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Техническая эксплуатация и ремонт воздушных судов»  
ДС.07**

**Специальность– 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»**

**Факультет – механический**

**Кафедра – ТЭЛА и АД**

**Курс – 4**

**Семестр - 7**

**Форма обучения – Дневная**

**Общий объем часов по дисциплине - 100 час**

**Лекции - 28 час**

**Лабораторные работы - 16 час**

**Практические занятия - 16 час**

**Экзамен - 7 семестр**

**Самостоятельная работа - 40 час**

**Москва – 2009**

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности.

Рабочую программу составил:

К.т.н., доцент

А.С.Чичерин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ТЭЛА и АД,  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

Зав.кафедрой ТЭЛА и АД,  
д.т.н., профессор

Ю.М.Чинючин

Рабочая программа одобрена Методическим советом по направлению 330500  
«Безопасность технологических процессов и производств на воздушном транспорте»,  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

Председатель Метод. совета,  
Доцент, к.т.н.

Б.В.Зубков

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим Управлением  
МГТУ ГА.

Начальник УМУ

В.П.Логачев

## 1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

### 1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Техническая эксплуатация и ремонт воздушных судов» – дать теоретические знания в области технической эксплуатации ЛА и практические навыки по организации системы ТОиР, управлению технологическими процессами ТОиР с учетом реальных условий эксплуатации функциональных групп (систем) летательных аппаратов и авиадвигателей.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины должно быть обеспечено:

1) знание студентами: организационной структуры ИАС ГА и АТБ, их функциональных задач; видов и методов ТОиР и структуры регламента ТО; принципов планирования работ по ТО и организации их выполнения; номенклатуры, назначения и порядка ведения эксплуатационно-технической документации; назначения и состава средств наземного обслуживания; факторов реальной эксплуатации и влияния их на работоспособность и техническое состояние функциональных систем; особенностей проявления типовых отказов и повреждений, причин их возникновения, методов и технологии планового технического обслуживания и ремонта, устранения и предупреждения отказов и повреждений авиационной техники, основ летно-технической эксплуатации ВС на различных этапах полета;

2) умение студентами, исходя из заданных условий, планировать и управлять процессами технической эксплуатации, и, в частности, технического обслуживания и ремонта ЛА и АД, обеспечивая требуемые уровни безопасности полетов, регулярности отправок, интенсивности и экономичности технической эксплуатации ЛА; выполнять все виды и формы ТО ЛА, разрабатывать и применять прогрессивные методы и стратегии ТОиР; осуществлять комплексную подготовку ЛА к полетам, обеспечивать и оценивать уровень механизации и автоматизации процессов технической эксплуатации ЛА;

3) иметь понятие об обеспечении безопасности полетов смежными службами авиапредприятий; о метрологическом, аэродромном, материально-техническом и других видах обеспечения; о направлениях работ по применению ЭВМ в процессах ТЭ ЛА.

### 1.3. Перечень дисциплин (разделов), усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Введение в специальность: общие понятия о системе технической эксплуатации ЛА и составляющих ее элементов, о ЛА как объекте технической эксплуатации.

Общественные дисциплины: законы диалектического материализма применительно к научно-техническому прогрессу в ГА и к развитию авиатехники и систем ее технической эксплуатации.

Основы вычислительной техники: особенности применения ЭВМ при решении прикладных задач технической эксплуатации, планирования и управления процессами ТЭ ЛА.

Высшая математика: теория вероятностей, математическая статистика, теория массового обслуживания, алгебра логики.

Организация и планирование производства. Управление предприятиями ГА: основы планирования деятельности авиапредприятий и АТБ; планы по труду, принципы нормирования труда; научная организация труда.

Охрана труда и окружающей среды: общие принципы организации труда в авиапредприятиях ГА; техника безопасности в авиапредприятиях ГА.

Основы теории надежности : физика отказов; показатели надежности; принципы анализа и оценки надежности, их влияние на безопасности полетов; методы обеспечения надежности авиатехники.

Химия и ГСМ: основные марки ГСМ, их характеристики и требования, предъявляемые в процессе применения на ЛА.

Материаловедение и технология материалов: износ, коррозия, старение, усталость и изменение структуры материала; марки авиационных материалов, применяемых в авиастроении.

Конструкция и прочность авиадвигателей: принципы конструирования; живучесть; допустимые повреждения; конструктивные способы повышения надежности и эксплуатационной технологичности АД.

Конструкция и прочность ЛА: механика разрушения в процессе эксплуатации; живучесть конструкции и способы ее обеспечения; принципы конструирования с учетом реальной эксплуатации.

Гидравлика и жидкостно-газовые системы: принципы конструирования систем с учетом эксплуатационных факторов; принципы организации метрологического обеспечения в ИАС ГА; метрология наземного обслуживания ЛА и КПА.

Безопасность полетов: основные критерии безопасности полетов и оценка влияния на них уровня безотказности авиатехники; методы обеспечения безопасности полетов и безотказности АТ.

Техническая диагностика: теоретические основы диагностирования; методы и средства контроля технического состояния авиационной техники.

## 2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование разделов тем и лекций, их содержание,  
объем в часах лекционных занятий. (Всего лекций -28 ч.)

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛА - 10 ч.

Тема 1.1. Организационная структура ИАС ГА - 2 ч.

ЛК 1.1.1. Задачи, структура ИАС АТБ и ремонтных предприятий - 2 ч.

Задачи и место «Технической эксплуатации» в авиа-транспортной системе. Инженерно-авиационное обеспечение полетов НТЭРАТ ГА. Этапы развития, задачи и организация ИАС ГА. Организационные структуры АТБ, их функции и перспективы развития. Обеспечение работ на ВС.

Литература по теме 1.1: [1,2,3.5,7,11,13,14,15]

Тема 1.2. Виды и организация технического обслуживания  
и ремонта ВС - 8 ч.

ЛК 1.2.2. Организация оперативного, периодического и  
специальных видов ТО - 2 ч.

Назначение, содержание и организация оперативного вида ТО. Обеспечение ИАС регулярности полетов. Назначение, принципы распространения и содержание периодических форм ТО. Методы организации ТО: поэтапный, бездефектный, кооперированный, интегрированный. Организационные особенности ТОиР в зарубежных компаниях.

Специальные виды ТО: обслуживание АТ при хранении и транспортировке, обслуживание ЛА других ведомств и государств. Особенности ТО ВС после его попадания в экстремальные условия (гроза, грубая посадка, столкновение с посторонними предметами).

Особенности ТО в зарубежных аэропортах. Стратегии ТО ВС (по наработке, с контролем уровня надежности, с контролем параметров).

ЛК 1.2.3. Планирование работы ИАС эксплуатационных предприятий - 2 ч.

Задачи планирования. Приближенная оценка объема работы АТБ. Составление планов перспективного и оперативного использования ЛА. Корректировка планов. Планирование отхода ЛА на ТО и ремонт. Составление суточных и сменных заданий. Диспетчеризация производственного процесса. Применение ЭВМ при планировании и управлении деятельностью АТБ (АСУ АТБ-1,2).

ЛК 1.2.4. Организация ремонта ВС - 2 ч.

Факторы, обуславливающие ремонт ВС, межремонтные ресурсы. Особенности восстановления поврежденных ВС. Виды ремонтов: текущий, средний, капитальный. Системы ремонтов: планово-предупредительная; регламентированная; поэтапно-зональная; по фактическому состоянию. Производственный и технологический процесс ремонта. Способы ремонта.

ЛК 1.2.5. Эксплуатационно-техническая документация - 2 ч.

Роль документации в обеспечении безопасности полетов. Назначение и виды эксплуатационной документации. Руководящая документация. Типовая и пономерная документация; учетная и отчетная. Производственно-техническая документация и порядок ее ведения. Документация, оформляемая при восстановлении, списании, продления ресурсов, приема-передачи ЛА и их доработок и предъявление рекламаций.

Литература по теме 1.2: [2,4,7,8,11,14,15].

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ - 12 ч.

Тема 2.1. Технологические процессы общего назначения при проведении ТО ЛА - 4 ч

ЛК 2.1.6. Технологические процессы ТО и их механизация - 2 ч.

Схема производственного процесса. Классификация технологических процессов технического обслуживания общего назначения и средств механизации. Показатели состояния механизации процессов в авиапредприятиях. Методы определения уровня механизации технического обслуживания ЛА. Расчет потребного числа средств механизации. Техническое обслуживание и требования безопасности при эвакуации средств механизации, основные направления развития средств механизации и автоматизации. Эксплуатационные требования, виды и технология заправки и зарядки самолетных систем ГСМ спецжидкостями и газами. Характеристика условий обледенения. Виды обледенения и их оценка. Методы и средства защиты от наземного обледенения наружных поверхностей ЛА и Меры безопасности.

Виды загрязнений обшивки и моющее действие. Способы мойки и применяемые средства. Правила техники безопасности.

ЛК 2.1.7. Контроль технического состояния и поиск неисправных элементов в системах ЛА - 2 ч.

Организация и виды контроля. Специальные виды осмотров. Методы и средства контроля, общая характеристика бортовых и наземных средств контроля технического состояния ЛА. Метрологическое обеспечение. Автоматизированный контроль. Контрольные полеты. Техника безопасности при контроле. Пути совершенствования методов и средств контроля.

Характеристика процессов поиска неисправностей элементов функциональных систем. Методы поиска неисправностей элементов и их содержание: по возрастающей трудоемкости; контроль «слабых» элементов; трудозатраты – вероятность половинного разбиения; комбинированный метод. Алгоритмы построения программ поиска. Автоматизация процесса поиска отказов. Пути совершения методов поиска причин отказов и неисправностей элементов.

Литература по теме 2.1: [6,7,9,12,13].

Тема 2.2. Технология ТОиР планера и функциональных систем ВС - 8 ч.

ЛК 2.2.8. Условия эксплуатации и содержание ТОиР планера - 2 ч.

Общая характеристика условий эксплуатации ЛА: нагрузочных факторов, внешних условий, личностных факторов. Критерии оценки технического состояния конструктивных элементов.

Изменение технического состояния элементов планера. Типовые повреждения. Вероятные зоны конструкции планера, поражаемые коррозией. Виды коррозии. Методы контроля, предупреждения и устранения коррозии. Старение деталей из органических материалов. Общие правила технического обслуживания планера. Особенности дефектации. Диагностирование и прогнозирование технического состояния элементов планера. Особенности технического обслуживания элементов, выполненных из композиционных материалов. Техника безопасности при техническом обслуживании планера. Перевод планеров ЛА на техническую эксплуатацию по состоянию. Особенности ремонта планера.

Литература по теме 2.2: [6,7,9,12,15].

ЛК 2.2.9. Условия эксплуатации и содержание ТОиР гидрогазовых систем и систем жизнеобеспечения - 2 ч.

Анализ условий эксплуатации и их влияния на работоспособность гидрогазовых систем (ГГС).

Характерные отказы и повреждения гидросистем. Методы и средства контроля технического состояния гидросистем: встроенные, автономные.

Содержание работ по техническому обслуживанию ГГС. Характеристика эксплуатационных факторов, влияющих на работоспособность СКВ и САРД. Типовые отказы и повреждения СКВ и САРД.

Содержание работ по техническому обслуживанию систем и правила техники безопасности. Особенности ремонта ГГС.

ЛК 2.2.10. Условия эксплуатации и содержание ТОиР шасси и систем управления - 2 ч.

Условия эксплуатации и их влияние на изменение технического состояния элементов конструкции шасси. Типовые отказы и повреждения элементов шасси. Содержание работ по техническому обслуживанию и ремонту шасси.

Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние и работоспособность систем управления. Типовые отказы и повреждения жесткой и тросовой проводки управления. Методы и средства контроля. Регулировочные работы. Содержание технического обслуживания и ремонта систем управления, меры безопасности.

ЛК 2.2.11. Условия эксплуатации и содержание ТОиР ГТД, топливной и масляной систем - 2 ч.

Влияние эксплуатационных факторов на изменение технического состояния элементов ГТД. Типовые отказы и повреждения элементов ГТД. Методы и средства контроля и диагностирования ГТД. Содержание технического обслуживания и ремонта ГТД.

Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние и типовые отказы и повреждения топливной и масляной систем. Содержание работ по техническому обслуживанию и ремонту топливной и масляной систем. Меры противопожарной безопасности.

Общая характеристика процесса запуска и проверка работы ГТД на установившихся и переходных режимах. Техника безопасности.

Литература по теме 2.4: [6,7,9,12, 15].

РАЗДЕЛ 3. ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСНОВЫ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВС - 6 ч.

Тема 3.1. Особенности летно-технической эксплуатации ВС при подготовке к полету и на различных этапах полета - 6 ч.

ЛК 3.1.12. Комплексная подготовка ВС к полету - 2 ч.

Предполетная подготовка ВС. Подготовка ВС к полету экипажем. Технологический график комплексной подготовки ВС к полету. Особенности подготовки к полету группы ВС.

ЛК 3.1.13. Летно-техническая эксплуатация ВС при рулении, взлете и набора высоты - 2 ч.

Контроль и управление двигателями и системам ВС при рулении.

Параметры и характеристики этапов взлета и набора высоты. Режимы взлета и набора высоты.

Контроль и управление двигателями и системами ВС при взлете и наборе высоты. Способы сокращения длины разбега самолетов.

ЛК 3.1.14. Летно-техническая эксплуатация ВС в горизонтальном полете, снижении и на посадке - 2 ч.

Характеристики этапов горизонтального полета, снижения и посадки. Режимы горизонтального полета, снижения и посадки. Контроль и управление режимами работы двигателями и системами ВС в горизонтальном полете, при снижении и посадке.

Литература по теме 3.1: [7,14,16,17].

2.2 Лабораторные и практические занятия

2.2.1. Лабораторные работы (ЛР)	- 16 ч.
ЛР 1. Технология ведения табеля учета использования и простоев ЛА в АТБ	- 4 ч.
ЛР 2. Разработка оптимальных план-графиков использования и отхода ЛА в кап. ремонт и ТО	- 4 ч.
ЛР 3. Анализ и измерение уровня механизации и автоматизации производственных процессов ТО ЛА	- 4 ч.
ЛР 4. Исследование характеристик полетного загрузчика системы управления самолетов (на УАТЦ)	- 4 ч.
2.2.2. Практические занятия (ПЗ)	- 16 ч.
ПЗ 1. Определение численности технического состава и рабочих цехов оперативного и периодического ТО ЛА	- 4 ч.
ПЗ 2. Порядок аттестации и авиационно-техническая подготовка персонала организаций по ТО АТ	- 4 ч.
ПЗ 3. Определение оперативного времени и затрат труда исполнителей механизированных операций технического обслуживания ЛА и АД	- 4 ч.
ПЗ 4. Инженерно-авиационное обеспечение полетов на МВЛ	- 4 ч.

### 3. Учебно-методические материалы

#### 3.1. Руководящие нормативные документы

1. Воздушный кодекс РФ.- М.: ФСФВ, 1997.
2. НТЭРАТ ГА-93.- М.: ФСВТ, 1994.
3. Система поддержания летной годности воздушных судов.- М.: ФСВТ, 1999.
4. ФАП. Организации по ТО и ремонту АТ. (ФАП – 145).- М.: ФСВТ, 1999.
5. ГОСТ: 24212-80, 18322-78, 27002-83, 25866-83, 28056-89, 18675-79, 18681-79.
6. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

#### 3.2. Основная литература

7. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Учебник/Под ред. Н.Н.Смирнова.- М.: Транспорт, 1990.- 424 с.
8. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию.- М.: Транспорт, 1987.- 272 с.
9. Смирнов Н.н., Чинючин Ю.М., Лисицын В.С. Автоматизация производственных процессов технической эксплуатации летательных аппаратов. Уч. пособие.- М.: Транспорт, 1985.- 248 с.
10. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов. Уч. пособие.- М.: Транспорт, 1994.- 256 с.
11. Чинючин Ю.М. Методология и современные научные проблемы технической эксплуатации летательных аппаратов. Часть 1. Уч. пособие.- М.: МГТУ ГА, 1999.- 64 с.
12. Чинючин Ю.М. Технологические основы технического обслуживания самолетов. Текст лекций.  
Часть 1. ГГС и системы жизнеобеспечения.- 1993; Часть 2. Системы управления и шасси.- 1995; Часть 3. Силовые установки.- 1994; Часть 4. Планер.- 1996; Часть 5. Общие виды работ.- 1997; Часть 6. Запуск и опробование АД.- 1998.- М.: МГТУ ГА.

13. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Техническая эксплуатация самолетов за рубежом. Уч. пособие.- М.: РИО МИИГА, 1992.- 112 с.
14. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М., Ицкович А.А., Белых Ю.И. Инженерно-авиационное обеспечение полетов Текст лекции.- М.: РИО МИИГА, 1988.- 68 с.
15. Ремонт летательных аппаратов. Учебник/Под ред. Н.Л.Голего.-М.: Транспорт, 1984.- 422 с.
16. Давиденко М.Ф. Летная эксплуатация силовых установок и систем воздушных судов.-Киев: РИО КИИГА, 1986.- 143 с.
17. Микенелов А.Л. и др. Летная эксплуатация: Учебное пособие для ВУЗов.- М.: Машиностроение, 1976.- 216 с.

### 3.3. Пособия и методические указания

18. Чинючин Ю.М., Рыбкина С.Г. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Система учета исправности и использования ЛА в эксплуатационных предприятиях ГА» для студентов дневного обучения.- М.: МИИГА, 1981.- 24 с.
19. Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Пособие по выполнению лабораторной работы «Построение планов-графиков использования и отхода ЛА в капитальный ремонт и на техническое обслуживание» для студентов 5-го курса специальности 130300 всех форм обучения.- м.: МГТУ ГА, 2003.- 16 с.
20. Лисицын В.С., Чинючин Ю.М. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Анализ и измерение уровня механизации и автоматизации производственных процессов технического обслуживания летательных аппаратов» для студентов 5-го курса специальности 130300 всех форм обучения.- М.: МИИГА, 1990 – 24 с.
21. Найда В.А. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Исследование характеристик полетного загрузителя системы управления самолетом.- М.: МИИГА, 1996.- 18 с.
22. Найда В.А. Методические указания к выполнению практических занятий «Инженерно-авиационное обеспечение полетов на международных воздушных линиях».- М.: МИИГА, 1998.- 17 с.
23. Чинючин Ю.М., Степанов С.В., Киселев В.С. Пособие по проведению практических занятий по дисциплине ТЭЛА и АД «Определение численности технического состава цехов оперативного и периодического технического обслуживания самолетов в авиапредприятиях» для студентов 5-го курса специальности 130300 всех форм обучения.- М.: МТГА ГА, 2001.- 16 с.
24. В.С.Лисицын. Пособие по выполнению практических занятий по дисциплине «Автоматизация и механизация процессов технического обслуживания ЛА и АД» для студентов специальности 130300 всех форм обучения.- М.: МГТУ ГА, 1999 – 32 с.
25. Чинючин Ю.М. Пособие по проведению практических занятий «Порядок аттестации и авиационно-техническая подготовка персонала организаций по техническому обслуживанию авиационной техники» для студентов 5-го курса специальности 130300 всех форм обучения.- М.: МТГА ГА, 2000.- 32 с.