

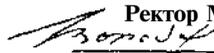
Система управления качеством подготовки специалистов

Подсистема нормативных документов

ПРОГРАММА

Государственного итогового междисциплинарного
экзамена по специальности 130300 – **Техническая**
эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
(для **М**"ТУ ГА и его филиалов по дневной
и заочной формам обучения)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор МГТУ ГА


В.Г.Воробьев

«25» 01 2004 г.

Система управления качеством подготовки специалистов

Подсистема нормативных документов

ПРОГРАММА

Государственного итогового междисциплинарного экзамена по специальности 130300— Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
(для МГТУ ГА и его филиалов по дневной и заочной формам обучения)

Москва 2005

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель Государственного итогового междисциплинарного экзамена по специальности (ИМЭС) 130300 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» - определение уровня теоретической и профессиональной подготовки выпускников Университета и соответствия их подготовки требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности 130300.

1.2. Подготовка к ИМЭС осуществляется в соответствии с настоящей Программой и Программами практик: эксплуатационной-2, эксплуатационно-ремонтной и преддипломной.

1.3. Программа ИМЭС является основой для формирования фонда комплексных контрольных заданий и критериев оценки выпускных квалификационных работ выпускников, по которым проводится ИМЭС 130300.

Примерный перечень вопросов, выносимых на ИМЭС, представлен в Приложении 1.

1.4. ИМЭС проводится в соответствии с требованиями «Положения об итоговой государственной аттестации выпускников спец. 130300», утв. Приказом ректора МГТУ ГА от 01.06.04 г. № 277.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ИМЭС

Раздел 1. Общие вопросы технической эксплуатации ЛА

1.1. Процесс технической эксплуатации (ПТЭ) ЛА

Структура ПТЭ, граф состояний и переходов ПТЭ. Модель ПТЭ, характеристики состояний ПТЭ. Структура годового фонда времени ЛА. Показатели исправности, использования и простоев ЛА; их взаимосвязь. Показатели эффективности ПТЭ и способы их определения. Анализ влияния организационных и технических факторов на эффективность ПТЭ.

1.2. Организационная структура и задачи инженерно-авиационной службы (ИАС)

Характеристика ИАС ГА и задачи Организаций по ТОиР (АТБ). Функции основных подразделений АТБ. Технология годового планирования использования ЛА, отхода в ремонт и на ТО. Расчет показателей производственной программы АТБ. Организация оперативного и периодического ТО ЛА.

1.3. Система качества Организаций по ТОиР авиационной техники

Основные понятия и определения. Политика в области качества. Система качества, ее основные элементы. Виды деятельности в системе качества. Факторы, определяющие качество **ТОиР** авиационной техники (АТ). Показатели качества. Условия обеспечения качества.

1.4. Управление процессами технической эксплуатации ЛА

Основные принципы регулирования и управления в сфере технической эксплуатации ЛА. Методы системного анализа **ПТЭ** ЛА. Методы программного управления **ПТЭ** ЛА. Методы оперативного управления **ПТЭ** ЛА.

1.5. Государственный надзор и регулирование в сфере технической эксплуатации ЛА

Сертификация Организаций по **ТОиР**: **сертификационные требования**; порядок сертификации. Контролируемые аспекты деятельности Организаций по **ТОиР**.

Сертификация экземпляра ЛА: сертификационные требования; правила сертификации. Содержание программы работ при сертификации экземпляра ЛА.

Раздел 2. Эксплуатационно-технические характеристики ЛА

2.1. Безотказность авиационной техники

Понятие безотказности АТ и определяющие ее факторы. Классификация процессов, приводящих к отказам и повреждениям. Анализ физической сущности и причин типовых отказов и повреждений. Показатели **безотказности** и ее оценка по данным эксплуатации. Требования норм летной годности в части безотказности АТ. Пути повышения безотказности АТ при **проектировании**, производстве, испытаниях и эксплуатации.

2.2. Долговечность **авиационной** техники

Понятие долговечности АТ и определяющие ее факторы. Сущность и причины усталостных разрушений. Сущность и причины коррозионных **повреждений**. Показатели для оценки долговечности и методы определения их значений. Пути обеспечения и меры по сохранению долговечности АТ. Понятия физической, экономической и моральной долговечности. Метод суммирования напряжений при расчете прочностного ресурса ЛА.

2.3. Эксплуатационная живучесть конструкции ЛА

Понятие живучести и факторы, определяющие живучесть функциональных систем и планера ЛА. Принципы обеспечения безопасности конст-

рукции планера ЛА по условиям прочности. Закономерности развития трещин. Показатели живучести. Новые конструктивно-технологические принципы обеспечения живучести ЛА и его функциональных систем.

2.4. Эксплуатационная технологичность ЛА

Понятие эксплуатационной технологичности (ЭТ) и факторы, определяющие ЭТ. Показатели ЭТ и их расчет. Обоснование требований к ЭТ и порядок задания их в требованиях. Методы оценки ЭТ.

2.5. Контролепригодность АТ

Основные понятия и определения. **Факторы**, определяющие контролепригодность планера, функциональных систем и изделий. Показатели контролепригодности и ее оценка по данным эксплуатации. Пути повышения контролепригодности АТ.

Раздел 3. Система технического обслуживания и ремонта АТ

3.1. Структура и назначение системы ТОиР ЛА

Система ТОиР как элемент **авиационно-транспортной** системы. Структура и назначение системы ТОиР ЛА. Требования к системе ТОиР и показатели для ее оценки. **Факторы**, влияющие на обеспечение безопасности и регулярности полетов, интенсивности и экономичности использования ЛА.

3.2. Стратегии, программы и режимы ТОиР АТ

Основные понятия и определения. Классификация стратегий использования изделий АТ и стратегий ТОиР. Принципы и условия применения стратегий ТОиР по наработке (ресурсу), по состоянию с контролем уровня надежности и контролем параметров. Взаимосвязь стратегий использования изделий со стратегиями их ТОиР.

Комплексные программы ТОиР: назначение, структура, содержание. **Формирование программ** ТОиР АТ.

Режимы ТОиР. Критерии и методы оптимизации периодичности ТО изделий. Методы группировки отдельных работ в оптимальные формы технического обслуживания ЛА в целом. **Управление** режимами ТОиР АТ.

3.3. Виды и формы технического обслуживания и ремонта АТ

Характеристика планово-предупредительной системы ТОиР ЛА.

Виды и формы оперативного и периодического ТО ЛА, их назначение и содержание ТО АТ при хранении; сезонное и специальное ТО ЛА. Виды, содержание и условия проведения ремонта АТ.

3.4. **Авиационно-техническая** подготовка в ГА.

Система **авиационно-технической** подготовки (**АТП**) инженерно-технического персонала (**ИТП**) в ГА. Нормативно-техническая база АТП (НТЭРАТ ГА-93, ГОСы).

Классификация ИТП и предъявляемые к нему сертификационные требования. Порядок **сертификации(аттестации)ИТП** и допуска к **ТОиР** АТ.

3.5. **Руководящая и эксплуатационно-техническая** документация (**ЭТД**)

Руководящая документация: общая и типовая. Назначение общих руководящих документов (**НПЦГА-85**, НТЭРАТ ГА-93). Состав и назначение типовой документации. Состав пономерной документации, назначение основных **документов**. Производственно-техническая документация по ТОиР; порядок ее ведения. Основные формы отчетной документации.

3.6. Инфраструктура системы ТОиР АТ

Классификация видов работ по обеспечению ТО ЛА. Содержание подготовки производства по ТО (ремонту) ЛА. **Технологическое** обеспечение и надзор. Информационное обеспечение. Материально-техническое обеспечение. Определение численности персонала по категориям работников. Расчет производственного оборудования для ТО ЛА. Нормы технологического проектирования Организаций по ТОиР. **Технико-экономические** показатели проекта.

Раздел 4. Система сохранения летной годности ЛА

4.1. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние АТ

Характеристика эксплуатационных условий и их взаимосвязь с ЭТХ ЛА. Характеристика физико-химических процессов, протекающих в элементах конструкции ЛА. Повреждаемость конструкций при длительном статическом и **вибрационно-циклическом нагружении**. Классификация отказов и повреждений.

4.2. Летная годность - интегральная характеристика ЛА

Основные понятия и определения. Основные задачи обеспечения и сохранения летной годности ЛА. Основные требования к летной годности ЛА. Оценка летной годности при сертификации типа ЛА. **Факторы**, определяющие летную годность и ее сохранение в процессе эксплуатации. Основные

мероприятия, проводимые Разработчиком, Эксплуатантом и Полномочным органом по сохранению летной годности ЛА.

4.3. Эксплуатационная надежность АТ

Содержание понятия «эксплуатационная надежность». Факторы, определяющие уровень эксплуатационной надежности АТ. Показатели эксплуатационной надежности. Методы анализа эксплуатационной надежности. Методы оценки эксплуатационной надежности (максимального правдоподобия, разделяющих разбиений, моментов). Определение плана выборочного контроля опасных зон конструкции планера.

4.4. Контроль технического состояния АТ

Критерии, параметры и признаки при контроле состояния АТ (определение, примеры). Виды технического состояния АТ. Классификация видов контроля АТ. Методы и средства неразрушающего контроля (НК) АТ (область применения, физическая основа, особенности технологии контроля, ограничения по применению). Метрологическое обеспечение средств и методов НК.

4.5. Диагностика технического состояния АТ

Цели и задачи диагностики АТ. Виды, методы и средства диагностики АТ. Текущее диагностирование АТ с использованием классификационных подходов. Методы статистических решений при выборе граничных значений диагностических параметров. Принципы решения прогностических задач при диагностировании АТ. Информативность диагностических параметров, ее оценка. Параметрическая диагностика АД. Оптико-визуальная диагностика АД. Диагностика АД по содержанию примесей в маслах. Вибродиагностика АД.

Раздел 5. Условия эксплуатации и технические основы ТОиР ЛА и АД

5.1. Условия эксплуатации и техническое обслуживание планера

Нагрузки, действующие на крыло, и особенности работы конструктивных элементов крыла. Эксплуатационные характеристики конструктивных авиаматериалов; композиционные материалы. Новые виды конструкций элементов и соединений. Критерии оценки технического состояния планера. Коррозия элементов планера: виды, причины, методы обнаружения, устранения и предупреждения. Содержание работ по ТОиР планера и меры безопасности.

5.2. Условия эксплуатации и техническое обслуживание высотных систем ЛА

Эксплуатационные факторы, влияющие на работоспособность высотной системы. Типовые отказы и повреждения подсистем кондиционирования и **СРД**. Основные виды работ по ТО высотных систем. Проверка **герметичности** кабин ЛА. Меры безопасности.

5.3. Условия эксплуатации и техническое обслуживание системы управления ЛА

Изменение ТС элементов системы управления и ее работоспособности в процессе эксплуатации. Типовые отказы и повреждения. Методы контроля ТС, устранения и предупреждения отказов и повреждений. Регулировочные работы и проверка **правильности** функционирования систем управления ЛА.

5.4. Условия эксплуатации и ТО шасси ЛА

Эксплуатационные факторы, действующие на элементы конструкции шасси и процесс изменения их ТС. Основные случаи расчета шасси на прочность. Особенности работы **жидкостно-газовых** амортизаторов. Характерные повреждения элементов шасси. Содержание работ по ТО и контролю работоспособности шасси. Регулировочные работы. Смазочные работы. Меры **безопасности**.

5.5. Условия эксплуатации и ТО **гидро-газовых** систем ЛА

Условия эксплуатации и изменение технического состояния гидрогазовых систем (**ГГС**). Типовые отказы и повреждения элементов и **ГГС** в целом. Контроль ТС и работоспособности ГГС. Содержание работ по ТО; регулировочные работы. Алгоритмы поиска неисправных элементов ГГС, методы и средства диагностирования ГГС.

5.6. Условия эксплуатации и ТО силовых установок

Эксплуатационные характеристики авиационных ГТД (дроссельные, **скоростные**, высотные). Характеристика нагрузочности элементов ГТД и ПД на различных режимах работы. Программы управления ГТД. Принципы **регу**лирования элементов автоматики АД. Влияние параметров рабочего процесса и эксплуатационных факторов на тягу, уд. расход топлива и надежность работы ГТД. Влияние наружных условий (давления, температуры,

влажности воздуха) на тягу и экономичность ГТД. Критерии оценки ТС систем силовой установки. Типовые отказы основных элементов ГТД и их влия-

ние на **безопасность** полетов. Основные виды работ по ТО АД. Регулирующие работы на ТРД, ТВД и ЦД. **Замена**, консервация и расконсервация АД. Меры безопасности.

5.7. Особенности технической эксплуатации вертолетов

Характеристика условий эксплуатации вертолетов. **Типовые** отказы элементов конструкции **планера**, силовой установки и несущей системы вертолета. Содержание работ по **ТОиР** вертолетов, регулировочные работы. Меры **безопасности** при ТО вертолетов.

5.8. Техническая эксплуатация ЛА в сложных природно-климатических условиях

Влияние климатических условий на работоспособность силовых установок и систем ЛА. Особенности запуска ТРД, ТВД и ГЩ при низких температурах наружного воздуха. Особенности эксплуатации и ТО ЛА при повышенных **температурах**, при повышенной влажности и запыленности воздуха. **Техника** безопасности при ТО.

5.9. Технологические процессы общего назначения

Заправка ГСМ, спецжидкостями и зарядка газами. Эксплуатационные характеристики **авиатоплив** и масел.

Удаление снега и льда с поверхности ЛА. Условия возникновения, виды обледенения, способы защиты и обработки ЛА.

Кондиционирование воздуха в кабинах ЛА и подогрев АД. Режимы кондиционирования и их регулирование. Методы, средства и технология подогрева АД; меры безопасности.

Способы, средства и организация буксировки ЛА; схемы движения спецавтотранспорта на аэродроме; ответственные лица и меры безопасности.

Раздел 6. Восстановление АТ в условиях авиаремонтных предприятий

6.1. Основы общей теории ремонта ЛА

Особенности организации и технологии авиаремонтного производства в условиях рыночной экономики.

Моделирование процессов проектирования ремонтных технологий.

Цели и задачи системы автоматизированного проектирования технологических процессов ремонта.

Характеристика технологических методов повышения износостойкости и выносливости авиационных деталей, восстановления посадок и размеров при ремонте.

Моделирование технологических процессов ремонта методом факторного планирования эксперимента.

Тенденции создания центров «Технического обслуживания и ремонта» и «Сервисного ремонта на предприятиях ГА и авиапромышленности. Сертификация и лицензирование ремонта АТ.

6.2. Технологические процессы ремонта авиационной техники

Определение понятий «повреждаемость», «ремонт» «восстановление», «ремонтпригодность». Задачи ремонта в процессе эксплуатации и на специализированных ремонтных предприятиях. Классификация видов ремонта по организационным и технологическим принципам с учетом модульности и контролепригодности АТ.

Приемка в ремонт. Разборка изделий. Очистка: назначение, классификация и основные методы. **Дефектация:** назначение, классификация и основные методы. Основные методы восстановления деталей: их назначение и характеристика. **Сборка.** Испытания. Консервация. Упаковка. Обеспечение качества ремонтных работ.

6.3. Ремонт элементов **конструкции ЛА**

Основные технологические процессы ремонта элементов конструкции ЛА: обшивки и силового каркаса **планера**; лопастей винтов; узлов системы управления; агрегатов **гидро-газовых** систем; трубопроводов; силовых цилиндров; взлетно-посадочных устройств; остекления.

Основные технологические процессы ремонта элементов двигателей: компрессора; турбины; камеры сгорания; соплового и реверсивного устройств.

6.4. Прогрессивные технологические процессы ремонта ЛА

Технологии плазменного восстановления. Технология восстановления **деталей** АТ с применением лазеров. Ремонт элементов конструкции ЛА и АД с использованием материалов, обладающих эффектом памяти формы. **Восстановление** деталей АТ вакуумным методом в дуговом разряде с полым катодом. Восстановление деталей АТ **ионно-плазменным** напылением. Моделирование технологического процесса пайки.

Раздел 7. Инженерные основы **летно-технической** эксплуатации и обеспечения безопасности полетов ЛА

7.1. Влияние условий эксплуатации на аэродинамические и **летно-технические** характеристики ЛА

Ограничения аэродинамических и **летно-технических** характеристик ЛА по условиям безопасности полетов. Влияние состояния поверхности обшивки и деформации элементов конструкции на аэродинамические и **летно-технические** характеристики ЛА. Влияние условий **эксплуатации**, коммерческой загрузки, **эшелона**, рейсовой скорости, типа самолета на аэродинамическое качество и топливную эффективность полетов. Влияние атмосферных условий на изменение аэродинамических и **летно-технических** характеристик (полет в условиях сильной турбулентности, обледенения, на больших высотах, в условиях горной местности).

7.2. Организация и обеспечение полетов в гражданской авиации

Классификация полетов ЛА в соответствии с требованиями НПП. Документы, регламентирующие летную эксплуатацию ЛА. Общие положения по организации летной работы. Планирование и обеспечение планов полетов.

Виды обеспечения полетов. Назначение и содержание инженерно-авиационного обеспечения полетов. Комплекс мероприятий по аэродромному обеспечению. Назначение и содержание основных правил полетов. Эшелонирование полетов.

7.3. Расчет элементов полета

Исходные данные для определения наивыгоднейшей высоты полета и выбора эшелона. Определение количества **заправляемого** топлива.

Определение максимально допустимой взлетной массы и других характеристик взлета и посадки. Определение **центровки** самолета (аналитический и графический методы). Влияние загрузки и центровки на безопасность полетов. Влияние эксплуатационных факторов на длину разбега и пробега ЛА.

7.4. Предварительная и предполетная подготовка

Комплексная подготовка ЛА к полету. Предполетная подготовка экипажа; проверка готовности ЛА к вылету. Основные функции бортинженера перед вылетом. Действия экипажа на предварительном и исполнительном стартах. Управление функциональными системами и двигателями ЛА на земле перед вылетом. Поиск и устранение причин отказов в оперативном **цикле** ТЭ.

7.5. Процессы запуска и опробования ГТД

Характеристика процесса запуска АД; этапы запуска. Влияние эксплуатационных факторов на процесс запуска и параметры работы АД; регулировочные работы. Алгоритмы поиска неисправных элементов силовой установки.

Режимы и критерии прогрева АД. Программы опробования ГТД. Режимы охлаждения и остановка АД. Правила безопасности и противопожарные требования.

7.6. Эксплуатация функциональных систем ЛА в полете

Управление функциональными системами ЛА на **взлете** и наборе высоты. Управление функциональными системами и контроль их работы в горизонтальном полете. Управление системами при снижении и посадке.

7.7. Особенности эксплуатации функциональных систем ЛА в особых условиях и ситуациях полета

Характеристика особых условий и ситуаций **полета**. Требования **НЛГС** к функциональным системам при появлении обледенения и атмосферной турбулентности; условия их возникновения. Эксплуатация систем **противообледенения**. Действия экипажа при отказе одного из двигателей на взлете. Запуск двигателей в полете. Посадка самолета при неисправных органах приземления. Соблюдение безопасности в особых условиях и ситуациях полете.

7.8. Особенности **летно-технической** эксплуатации топливной системы

Аэродромный контроль качества топлива: контрольные показатели; места отбора проб; принцип работы прибора ПОЗ-Т. Растворимость воды в топливе: влияние факторов внешней среды на растворимость воды в топливе.

Растворенная, эмульсионная и свободная (отстойная) вода в топливе. Конденсат. Причины перехода воды в топливе из одного состояния в другое.

Влияние наличия воды в топливе на работу двигателей в условиях низких температур и в условиях высотных полетов.

Методы предотвращения забивки топливных фильтров льдом. Физика воздействия **противоводокристаллизационной** жидкости (ПВКЖ) «И-М».

7.9. Основы безопасности полетов ЛА

Система обеспечения БП в ГА РФ. Требования основных нормативных документов по обеспечению БП. Классификация авиационных происшествий (АП) и инцидентов (ИН); производственные происшествия. Статистические показатели БП. Определение уровня БП.

Технические средства и системы обеспечения БП: их классификация и назначение. Аварийно-спасательное **обеспечение** полётов: организация и проведение. Организация эвакуации аварийного ЛА с лётного поля. **Расследование АП** и **ИН**. Организация работы **инженерно-** технической Подкомиссии по расследованию АП. Выявление и анализ факторов, влияющих на БП при эксплуатации ЛА.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**1. Основная**

1. Воздушный Кодекс РФ.- М.: Авиаздат, 1997.
2. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов.- М.: Межведомственная комиссия по НЛГ гражданских самолетов, 1994.
3. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации (НТЭРАТГА-93).- М.: ДВТ, 1995.
4. Наставление по производству полетов (НПП ГА-85).- М.: РИО МГА, 1985.
5. Федеральные авиационные правила (ФАП)-145. Организации по техническому обслуживанию и ремонту.- М.: Авиаздат, 2000.
6. Федеральные авиационные правила. Экземпляр ВС. Требования и процедуры сертификации.- М.: Авиаздат, 2004.
7. Авиационные правила Часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники.- М.: МАК, 1994.
8. Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов (ПРА-ПИ-98).- М.: авиаиздат, 1999.
9. Смирнов Н. Н., Чинючин Ю.М. и др. Учебник для ВУЗов. Под ред. Н.Н. Смирнова. Техническая эксплуатация летательных аппаратов.- М.: Транспорт, 1990.
10. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию.- М.: Транспорт, 1987.
11. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов.- М.: Транспорт, 1994.
12. Смирнов Н.Н. Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов.- Части 1 и 2.- М.: МГТУ ГА, 2001, 2003.
13. Чинючин Ю.М. Методология и современные научные проблемы технической эксплуатации летательных аппаратов: Учебное пособие.- М.: МГТУ ГА, 1999.
14. Чинючин Ю.М. Сертификация организаций по техническому обслуживанию авиационной техники: Учебное пособие.- М.: МГТУ ГА, 2001.
15. Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Нормативная база технической эксплуатации и сохранения летной годности воздушных судов: Учебное пособие.- М.: МГТУ ГА, 2003.
16. Гарбузов В.М., Ермаков А.Л., Кубланов М.С., Ципенко В.Г. Аэромеханика: Учебник.- М.: Транспорт, 2000.
17. Ицкович А.А. Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. Уч. пособие. Части 1,2,3.- М.: МГТУ ГА, 1994...2002.
18. Ицкович А.А. Надежность летательных аппаратов и авиадвигателей. Уч. пособие. Части 1,2.- М.: МГТУ ГА, 1994, 1995.
19. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М., Лисицын В.С. Автоматизация производственных процессов технической эксплуатации летательных аппаратов.- М.: Транспорт, 1985.

20. Пивоваров В.А. Повреждаемость и диагностирование авиационных конструкций. Учебник для ВУЗов.- М.: Транспорт, 1994.
21. Безопасность полетов. Учебник для ВУЗов. Под ред. Р.В.Сакача.- М.: Транспорт. 1989.
22. Ремонт летательных аппаратов. Под ред. Н.Л.Голего. Учебник.- М.: Транспорт, 1984.
23. Гребеньков О. А Конструкция самолетов.- М.: Машиностроение, 1984.
24. Миртов К. Д., Черненко Ж.С. Под ред. Мартова К.Д. Учебник. Конструкция и прочность самолетов и вертолетов.- М.: Транспорт, 1972.
25. Конструкция и прочность авиационных газотурбинных двигателей. Лозицкий Л.П., Иванов В.П., Коняев Е.А. и др.- М.: Воздушный транспорт, 1992.
26. Черкасов В.А. Автоматика и регулирование воздушно-реактивных двигателей. Учебник.- М.: Машиностроение, 1988.
27. Казанджан П.К., Тихонов Н.Д. Теория авиационных двигателей.- М.: Машиностроение, 1995.
28. Чинючин Ю.М, Технологические основы технического обслуживания самолетов. Текст лекций, часть 1,2,3,4,5,6.- М.: МГТУ ГА, 1993 ... 1998.
29. Кручинский Г.А. Ремонт авиационной техники (теория и практика). Кн. 1,2,3,4,5.-М.:Машиностроение, 1980... 1984.
30. Жуков А.Я., Ермаков А.Л., Ципенко В.Г. Учебник для ВУЗов. Под ред. Жукова АЛ. Динамика полета транспортных ЛА. - М.: Транспорт, 1996.
31. Коняев Е.А., Голубева М.Г. Авиационные горюче-смазочные материалы. Уч. пособие.- М.: МГТУ ГА, 2003.

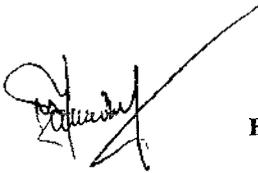
2. Дополнительная

1. Анцелиович ЛА. Надежность, безопасность и живучесть самолета.- М.: Машиностроение, 1985.
2. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Техническая эксплуатация самолетов за рубежом.- М.: МИИГА, 1992.
3. Контроль технической неисправности самолетов и вертолетов. Справочник. Под ред. В.Г.Александрова.- М.: Транспорт. 1976.
4. Макин Ю.Н. Ремонт летательных аппаратов и авиадвигателей. Текст лекций. Часть 1.- М.: МГТУ ГА, 1997.
5. Василенко В.Т., Черненко Ж.С. Влияние эксплуатационных факторов на топливную систему самолетов.- М.: Машиностроение, 1986.
6. Володко А.М., Литвинов А.Л. Основы конструкции и технической эксплуатации одновинтовых вертолетов.- М.: Воен. издат., 1986.
7. Нечаев Ю.Л. Законы управления и характеристики авиационных силовых установок.- М.: Машиностроение, 1995.
8. Устройство и эксплуатация силовых установок самолетов Ил-96-300, Ту-204, Ил-114. Под ред. Б.А.Соловьева.-М.: Транспорт, 1993.
9. Давиденко М.Ф. Летная эксплуатация силовых установок и систем воздушных судов. Уч. пособие.- Киев: КИИГА, 1986.

10. Авчинников Б.Е. Восстановление авиационных деталей и соединений. Уч. пособие часть 1,2,3.- М.: МГТУ ГА, 1993-1995.
11. Современные методы управления и хозяйствования. Под ред. д-ра экон. наук Е.Г. Пинаева.- М: МИИГА, 1988.
12. Охрана труда в гражданской авиации.- М.: Транспорт, 1985.
13. Сидоров А.Т. Менеджмент на предприятиях воздушного транспорта. Уч. пособие.- М.: Машиностроение, МГТУ ГА, 1995.
14. Охрана труда в машиностроении. Под ред. Е.Я. Юдина.- М.: Машиностроение, 1983.
15. Протоерейский А.С. Безопасность труда при применении горюче-смазочных материалов в гражданской авиации. Уч. пособие.- М.: Транспорт, 1987.

Программу составили:

Зав. кафедрой ТЭЛА и АД,
профессор



Ю.М.Чинючин

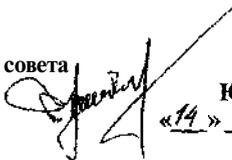
Профессор кафедры
ТЭЛА и АД



Н.Н.Смирнов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭЛА и АД
02.09.2004 г., протокол № 2, на заседании Методического совета по спец.
130300 14.09.2004 г., протокол № 1.

Председатель Методического совета
декан МФ, профессор



Ю.М.Чинючин

«14» 09 2004 г.

СОГЛАСОВАНО :

Проректор по НР

В.В.Крицин

«19» 01 2005 г.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ
вопросов, выносимых на ИМЭС 130300**

1. Графическая модель ПТЭ ЛА: назначение; принципы построения; характеристики состояний; показатели эффективности; расчетные формулы.
2. Организации по ТО (АТБ) авиационной техники: назначение; структура; **основные** функции и задачи.
3. Производственная программа АТБ по ТО ЛА: показатели; расчет показателей; технология планирования использования и ТОЛА.
4. Система качества: назначение; компоненты системы; факторы и условия обеспечения; показатели качества и их определение.
5. Система регулирования и управления в сфере ТЭ ЛА: цели; структура; принципы, методы и формы управления.
6. Сертификация Организаций по ТОиР авиационной техники: требования и процедуры; контролируемые аспекты.
7. Сертификация экземпляра ЛА: требования; правила; программы работ; оформляемые документы.
8. Безотказность авиационной техники: определение; факторы; физика отказов; показатели и их расчет; пути повышения.
9. Долговечность авиационной техники: определение; факторы; физика разрушений; показатели для оценки и методы расчета; пути повышения.
10. Эксплуатационная живучесть конструкции ЛА: определение; факторы; показатели и методы оценки; принципы обеспечения и поддержания.
11. Эксплуатационная технологичность и контролепригодность авиационной техники: определения; факторы; показатели и методы их расчета; нормирование; пути повышения.
12. Система ТОиР ЛА: назначение; структура; требования к системе; **факторы** эффективности; показатели для оценки эффективности; методы их определения.
13. Методология системы ТОиР авиационной техники: стратегии; программы; плановость и предупредительность.
14. Техническая эксплуатация ЛА по состоянию: разновидности методов; принципы и условия применения; эффективность.
15. Комплексные программы и режимы ТОиР ЛА: определение; виды и формы ТО и ремонта; критерии и методы оптимизации периодичности ТО.
16. **Авиационно-техническая** подготовка (АТП) персонала по ТО ЛА: виды АТП; назначение; **нормативная** база; допуск к ТО авиационной техники.
17. Аттестация авиационного персонала: назначение; требования; процедуры **аттестации** (сертификации); нормативная база; виды документов, выдаваемых **персоналу**.

18. Нормативно-техническая документация (НТД): классификация; назначение отдельных групп и видов НТД; порядок ведения, пути совершенствования.

19. Обеспечение ТО ЛА: элементы **инфраструктуры** систем ТОиР; классификация видов работ по обеспечению; содержание видов обеспечения.

20. Техническое проектирование Организаций по ТОиР авиационной **техники**: нормы; технико-экономические показатели при проектировании; определение численности персонала; расчет производственного оборудования.

21. Условия эксплуатации авиационной техники: характеристика **условий**; **физико-химические** процессы в элементах конструкции ЛА; повреждаемость конструкции; методы возникновения и развития отказов и повреждений.

22. Летная годность: понятия и определения; задачи обеспечения и сохранения; требования; сертификация типа ЛА; нормативная база.

23. Поддержание (сохранение) летной годности: определение и назначение; факторы летной годности в процессе эксплуатации; роль Разработчика в процессе эксплуатации; роль Разработчика, **Эксплуатанта** и Полномочного органа в поддержании летной годности.

24. Эксплуатационная надежность авиационной техники: определение; факторы; показатели и методы анализа; методы оценки; определение плана выборочного контроля опасных зон **конструкции** планера.

25. Контроль технического состояния авиационной техники: критерии; параметры и признаки при контроле; методы и средства; метрологическое обеспечение.

26. Диагностика технического состояния авиационной техники: цели и задачи; виды, методы и средства; принципы текущего диагностирования.

27. Современные методы диагностирования авиационной техники: методы статистических решений; принципы прогнозирования технического состояния; параметрическая диагностика; оценка информативности диагностических параметров.

28. Техническое обслуживание планера ЛА: внешние воздействия на конструкцию планера (фюзеляж, крыло); характеристики современных конструкционных авиаматериалов; критерии оценки технического состояния **планера**.

29. Типовые отказы и повреждения элементов конструкции планера. Коррозия, ее виды, принципы, методы обнаружения, устранения и предупреждения. Содержание работ по ТО и текущему ремонту планера; меры безопасности.

30. Техническое обслуживание системы управления ЛА: условия эксплуатации и типовые отказы и повреждения; методы контроля; регулировочные работы и проверка работоспособности.

31. Техническое обслуживание шасси ЛА: условия эксплуатации и типовые отказы и повреждения; **расчетные** случаи оценки на прочность; мето-

ды контроля; регулировочные работы; содержание работ по ТО и проверке работоспособности; меры безопасности.

32. Техническое обслуживание гидрогазовых систем ЛА: условия эксплуатации и типовые отказы и повреждения; алгоритмы поиска неисправных элементов; регулировочные работы; содержание работ по ТО и контроль работоспособности; меры безопасности.

33. Техническое обслуживание высотных систем ЛА: условия эксплуатации и типовые отказы и повреждения подсистем кондиционирования и АРД; технология проверки герметичности кабин ЛА; регулировочные работы; виды работ по ТО.

34. Техническая эксплуатация силовых установок: условия эксплуатации; дроссельные, скоростные и высотные характеристики ГТД; программы управления ГТД; принципы регулирования элементов автоматики ГТД.

35. Техническое обслуживание ГТД: влияние атмосферных условий на тягу и экономичность ГТД; критерии оценки технического состояния; типовые отказы элементов ГТД; регулировочные работы на ПД, ТВД и ТРД; работы по ТО; меры безопасности.

36. Техническая эксплуатация вертолетов: условия эксплуатации и типовые отказы; контроль технического состояния планера, силовой установки, несущей системы; регулировочные работы; содержание работ по ТО; меры безопасности.

37. Особенности технической эксплуатации ЛА в сложных природно-климатических условиях. Запуск ПД, ТВД и ТРД при низких температурах; обслуживание планера, функциональных систем и силовых установок при повышенной температуре, влажности и запыленности воздуха; контроль работоспособности систем ЛА; меры безопасности.

38. Технологическое обслуживание ЛА (работы общего назначения): классификация видов работ; технология заправки ГСМ, спецжидкостями и зарядка газами; их виды, марки и эксплуатационные характеристики; меры безопасности.

39. Работы общего назначения: условия возникновения и виды обледенения; способы защиты и обработки ЛА от снега и льда; технология, методы и средства подогрева авиадвигателей и салонов ЛА; средства, способы и организация буксировки ЛА.

40. Методология ремонтного производства: назначение системы ремонта ЛА и организация ремонта в условиях рыночной экономики. Моделирование и автоматизирование работ при проектировании технологических процессов ремонта авиационной техники. Характеристика современных технологических методов повышения износостойкости и выносливости авиационных деталей.

41. Центры ТОиР авиационной техники: концепция создания, назначение и решаемые задачи; структура; требования к центрам ТОиР; организация работ.

42. Технологические процессы ремонта авиационной техники: классификация видов ремонта; этапы технологического цикла; методы восстанов-

ления деталей и ЛКП; обеспечение качества ремонтно-восстановительных работ; меры безопасности.

43. Особенности ремонта элементов конструкции ЛА: обшивки и силового каркаса планера; лопастей воздушных винтов; взлетно-посадочных устройств; элементов систем управления; агрегатов функциональных систем; остекления; трубопроводов

44. Технологические процессы ремонта авиадвигателей: компрессоров, турбин и камер сгорания; соплового и реверсивного устройства; топлив-регулирующей аппаратуры, приводных агрегатов силовой установки.

45. Прогрессивные технологические процессы ремонта авиационной техники: плазменные методы восстановления; лазерные технологии; методы с использованием эффекта памяти формы; вакуумные методы. Восстановление на основе моделирования процессов пайки.

46. Аэродинамические и **летно-технические** характеристики (ЛТХ) ЛА: состав основных характеристик; ограничения по условиям безопасности полетов; влияние на ЛТХ атмосферных условий (турбулентности, обледенения, горных условий), коммерческой **загрузки, эшелона**, рейсовой скорости, особенностей конструкции ЛА.

47. Организация полетов в ГА: **классификация** видов полетов; нормативные документы; планирование полетов и правила выполнения; виды обеспечения полетов.

48. Расчет элементов полета: определение наивыгоднейшей высоты, количества заправаемого **топлива**, допустимой взлетной массы, центровки, длины разбега и пробега ЛА.

49. Комплексная подготовка ЛА к **полету**: предполетная подготовка **экипажа**; подготовка и проверка готовности ЛА к вылету; функции **экипажа** (бортинженера) на земле перед вылетом, на предварительном и исполнительном стартах.

50. Характеристика процесса запуска ГТД: этапы запуска и $M_{кр}$; влияние эксплуатационных факторов на процесс запуска и параметры работы ГТД; режимы и критерии прогрева; программы опробования ГТД; режимы охлаждения и останова; меры безопасности.

51. **Управление** режимами работы силовых установок и функциональными системами на взлете, наборе высоты, в горизонтальном полете, при снижении и посадке ЛА.

52. Характеристика особых условий и ситуаций полета и требования Норм летной годности к функциональным системам в данных условиях. Действия экипажа при отказе одного из двигателей на взлете.

53. Особенности **выполнения** полетов при появлении обледенения и в условиях турбулентной атмосферы. Запуск двигателей в полете. Посадка ЛА при неисправных органах приземления.

54. Влияние наличия воды в топливе на работу двигателей при низких температурах **воздуха**. Растворимость воды в топливе и принципы перехода воды из одного состояния в другое (растворенная, эмульсионная, свободная вода). Аэродромный контроль кондиционности топлива.

55. Система обеспечения безопасности полетов (БП) в ГА: определения; нормативные **документы**, требования **НТД** по БП; классификация авиационных происшествий (АП) и инцидентов (**ИН**); статистические показатели и оценка уровня БП.

56. Расследование авиационных происшествий и инцидентов: задачи инженерно-технической подкомиссии; выявление факторов, влияющих на БП. Аварийно-спасательное обеспечение полетов. Эвакуация аварийного **ЛА** с летного поля.