Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России)

Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

университет гражданской авиации»

**ОСНОВЫ ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ   
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

**Методические указания**

по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы

для студентов ЗФ

Направление подготовки  
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профиль подготовки

«Организация перевозок и управление на воздушном транспорте»

Санкт - Петербург

2016

Одобрено и рекомендовано к изданию

Учебно-методическим советом Университета

Ш87 (03)

**Основы летной эксплуатации воздушных судов:** Методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы/ Университет ГА. С.-Петербург, 2016.

Издаются в соответствии с программой курса «Основы летной эксплуатации воздушных судов» (объем 72 ч), на 6 семестр.

Предназначены для студентов ЗФ: направление подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль подготовки: «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Составители:

В.Г. Кизько, канд. техн. наук доц.;

А.Л. Микинелов, канд. техн. наук проф.;

В.Е.Чепига, д-р техн. наук проф.

Рецензент Е.Н Зайцев, д-р техн. наук проф.

© Университет гражданской авиации, 2016

**ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**Цели и задачи дисциплины**

Цель освоения дисциплины - изучение теоретических основ и практических методов обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации воздушных судов ГА на основе современного системного процессного подхода.

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов знаний и умений, необходимых в последующей профессиональной деятельности при организации и оценке эффективности эксплуатации ВС.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

основные требования нормативно-правовых документов по обеспечению безопасной эксплуатации ВС;

основные положения системного анализа при изучении процесса эксплуатации ВС;

* основные показатели безопасной эксплуатации ВС;
* основные пути повышения эффективности использования ВС;

уметь:

* оценивать эффективность летной эксплуатации ВС с использованием критериев безопасности полетов ВС;
* анализировать данные контроля качества выполнения полетов при оценке эффективности использования ВС.

**Литература**

*Основная*

1. Коваленко Г.В., Микинелов А.Л., Чепига В.Е. /Летная эксплуатация. -М.: Машиностроение, 2007. 415 с.
2. Коваленко Г.В. Летная эксплуатация. Часть II. Функционирование системы «экипаж – автоматизированное воздушное судно»: Учебное пособие для вузов гражданской авиации/Г.В, Коваленко. – СПб.: Политехника, 2012. – 354 с.: ил.
3. Долгоруков И.А., Коваленко Г.В., Микинелов А.Л., Школин А.Ф. Основы авиации (Введение в специальность): Учебное пособие/ Университет ГА. С.-Петербург, 2010.

Дополнительная

1. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП), Doc 9859 (AN/460). – ИКАО, 2013.
2. Проведение проверок состояния безопасности полетов при выполнении полетов авиакомпаниями (программа LOSA) (Doc 9803), 2002.
3. Управление безопасностью полетов. Ann. 19 от 14.14. 2013, ICAO.

## РОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Основы летной эксплуатации воздушных судов»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Всего часов** | **Семестры** |
| 6 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| В т.ч.: аудиторные занятия, всего | 42 | 42 |
| Из них: - лекции, | 20 | 20 |
| - практические занятия (ПЗ), | 22 | 22 |
| - семинары (С), |  |  |
| - лабораторные работы (ЛР), |  |  |
| - другие виды аудиторных занятий. |  |  |
| Самостоятельная работа студента | 30 | 30 |
| Курсовой проект (работа) |  |  |
| Расчетно-графические работы, количество |  |  |
| Контрольные работы, количество |  |  |
| Реферат, количество |  |  |
| Вид и количество итогового контроля (экзамен, зачет) | зачет | зачет |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Темы дисциплины | Тематика практических занятий  (семинаров) | Всего часов |
| Тема 2. | 2.1. Алгоритмическое описание деятельности оператора.  2.2. Нормированный коэффициент стереотипности  2.3. Нормированный коэффициент логической сложности. | 6 |
| Тема 3. | Перечень и основные требования документов, регламентирующих летную эксплуатацию ВС. Технического обслуживания ВС. | 2 |
| Тема 4. | 4.1. Оценка риска БП.  4.2. Построение дерева решений.  4.3. Расчет риска.  4.4. Оценка риска. | 8 |
| Тема 5. |  | - |
| Тема 6. | 6.1. Распределение операций.  6.2. Распределение длительности операций.  6.3. Оценка загруженности оператора | 6 |
| ИТОГО | | **22** |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ**

**Тема 1. Введение. Актуальные проблемы и задачи безопасной эксплуатации воздушных судов**

Основные понятия и определения. ВС как системный объект эксплуатации. Классификация ВС.

При изучении темы следует обратить внимание на усвоение основных понятий и определений, объекта и задач ЛЭ. Уяснить взаимосвязь ЛЭ с другими дисциплинами, иметь ясное представление о проблемах и актуальных задачах ЛЭ в их взаимосвязи.

Литература: .[1; 2].

Вопросы для самопроверки

1. Что является объектом ЛЭ?

1. Какие направления являются главными при решении повышения уровня безопасности полетов?

**Тема 2. Теоретические основы летной эксплуатации ВС**

Принципы полета ВС. Реализация аэродинамического принципа полета. Системный подход при описании и изучении сложных систем. Общие закономерности функционирования системы «Экипаж - ВС».Алгоритмическое описание оператора. Оценка эффективности эксплуатации ВС.

В данной теме необходимо усвоить основные понятия теории систем применительно к ЛЭ. Следует также обратить внимание на условный характер различия между системой и элементом (подсистемой); роль системы «Экипаж - ВС» в общей авиационной транспортной системе и при исследовании ЛЭ. Необходимо уяснить суть основных методов исследований в ЛЭ, которые лежат в основе подходов к моделированию ЛЭ, и ознакомиться с общими проблемами математического моделирования ЛЭ. Алгоритмическое описание деятельности оператора..

Литература: [1; 3].

Вопросы для самопроверки

1. Алгоритмическое описание деятельности оператора..
2. Потоки и длительность выполнения операций.

3. Какие модели основаны на теории принятия решений?

**Тема 3. Нормативно-правовая база и инженерно-организационное обеспечение эксплуатации ВС**

Общие сведения о государственном регулировании деятельности ГА РФ. Перечень и основные требования документов, регламентирующих летную эксплуатацию ВС. Различные виды обеспечения полетов ВС и их особенности. Роль УВД в обеспечении и выполнении полетов ВС.

Важным этапом изучения темы является понимание того, что при определении эффективности СЭВС могут иметь различные подходы. Необходимо также знать особенности структуры и анализа деятельности экипажа при выполнении полета. Планирование и выполнение полетов по воздушным трассам и в районе аэродрома.

Литература: [1; 3; 6].

5 Вопросы для самопроверки

1. Что является входными и выходными характеристиками ЭВС?

1. Что является основным критерием оценки качества функционирования СЭВС?

4. Какие характеристики включает в себя понятие эффективности ЭВС?

5. Понятие риска.

**Тема 4. Эксплуатация ВС при производстве полетов**

Классификация условий эксплуатации. Основные эксплуатационные ограничения. Влияние условий эксплуатации на функциональную эффективность системы «Экипаж – ВС». Особенности эксплуатации ВС на различных этапах полета. Оценка уровня безопасности полетов. Оценка рисков.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие безопасность полетов.

1. Что включает предполетная подготовка экипажа ВС?

3. Какие ошибки при выполнении захода на посадку встречаются наиболее часто?

4. Риск и его определение.

**Тема 5. Организация системы контроля эксплуатации ВС**

Назначение и задачи системы контроля эксплуатации ВС. Технические возможности средств сбора полетной информации (ССПИ). Контроль и анализ качества выполнения полетов по данным ССПИ в авиапредприятиях. Современные тенденции в развитии методов и средств контроля эксплуатации ВС.

Для успешного изучения данной темы необходимо, прежде всего, понимание неразрывной связи модели и процесса оптимизации по выбранным критериям. При этом важно также понимать разницу между общими и частными критериями оптимизации ЛЭ. Отдельным важным этапом изучения темы является оптимизация ЛЭ по экономическим критериям, которая необходима для обеспечения требуемого уровня экономической эффективности воздушных перевозок.

Литература: [1; 3; 4; 5].

Вопросы для самопроверки

1. Технические возможности средств сбора полетной информации.

2. Анализ качества выполнения полетов.

**Тема 6. Оптимизация летной эксплуатации ВС**

Основные направления совершенствования системы обеспечения безопасной эксплуатации ВС. Потоки операций и их длительность. Загруженность ЭВС

Новые направления совершенствования системы обеспечения безопасной эксплуатации ВС. Распределение операций и их длительность в информационном потоке..Критерии загруженности оператора.

Вопросы для самопроверки

1. Распределение операций по видам.

2. Операционные, временные и вероятностные операции.

**Методические указания по выполнению**

**контрольной работы**

Студент заочного факультета выполняет контрольную работу, в которую входит описание теоретического вопроса и решение задачи, номера которых соответствуют последней цифре учебного шифра.

1. **Контрольные вопросы**
2. На основании каких данных принимается решение на вылет.
3. Почему ограничивается высота полета ВС?
4. Классификация особых ситуаций в полете.
5. В чем заключается опасность взлета и посадки в условиях спутного следа?
6. Основные пути экономии топлива при взлете и наборе эшелона полета?
7. Определение безопасности полетов при эксплуатации ВС.
8. Определение риска (описать ключевые слова).
9. Предполетная подготовка экипажа.
10. Какие ошибки пилота возможны при заходе ВС на посадку?
11. Основные пути экономии топлива в полете.
12. Определение безопасности полетов (описать ключевые слова).
13. Определение допустимого уровня риска.
14. Принципы полета ВС.
15. Эффективность угла атаки.
16. Аэродинамические силы и их коэффициенты.
17. Качество самолета.
18. Способы избежания и уменьшения риска.
19. Расчет риска на конкретном примере.
20. Вероятность безотказной работы.
21. Интенсивность отказов.

**Задача**

На борту ВС установлены три автономные независимые системы пожаротушения. Вероятность срабатывания систем пожаротушения задана табл. 1. Студент выбирает тот вариант решения, номер которого соответствует последней цифре учебного шифра (табл. 1).

1. Построить **дерево решений** и вычислить вероятность достижения цели (**пожар** будет **потушен**), если независимые пожарные системы вступают в действие последовательно и **только** **при** **отказе** предыдущих систем.

2. Как изменится вероятность достижения цели, если системы сработают последовательно друг за другом.

3. Определить вероятность (риск) противоположного события п.п. 1 - 2. (пожар не будет потушен).

Таблица 1

Варианты контрольной работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  шифра | Вероятность срабатывания системы | | |
| 1 система | 2 система | 3 система |
| 1 | 0,70 | 0,85 | 0,90 |
| 2 | 0,75 | 0,95 | 0,80 |
| 3 | 0,8 | 0,98 | 0,92 |
| 4 | 0,9 | 0,85 | 0,82 |
| 5 | 0,95 | 0,92 | 0,8 |
| 6 | 0,88 | 0,9 | 0,85 |
| 7 | 0,92 | 0,8 | 0,75 |
| 8 | 0,86 | 0,7 | 0,90 |
| 9 | 0,98 | 0,75 | 0,80 |
| 10 | 0,78 | 0,85 | 0,8 |