

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ В.В. Криницин  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2005 г.

Рабочая программа дисциплины  
«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»  
ЕН.Р.01

Факультет: механический

Кафедра: «Техническая эксплуатация ЛА и АД»

Курс: 3

Форма обучения: дневная

Семестр: 5

Общий объем учебных часов по дисциплине -100ч, в т.ч. ауд. - 56ч

из них:

Лекции 34 ч.

Практические занятия 22 ч.

Самостоятельная работа 44 ч.

Экзамен 3 курс, 5

Москва - 2005

Рабочая программа составлена на основании примерной рабочей программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к уровню подготовки выпускника по направлению 552000.

Рабочую программу составил:

Доцент, к.т.н.



П.К. Кабков

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ТЭЛА и АД, протокол №7 от 22 февраля 2005 г.

Зав.кафедрой ТЭЛА и АД,  
Профессор



Ю.М. Чинючин

Рабочая программа одобрена Методическим советом по направлению 552000, протокол №6 от 1 марта 2005 г.

Председатель Методического совета,  
профессор, д.т.н.



Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ) МГТУГА.

/ Начальник УМУ  
доцент, к.т.н.



## 1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины - дать студентам необходимые знания и умения и привить практические навыки по методам исследования операций и системного анализа в приложении к задачам, решаемым воздушным транспортом и его эксплуатационными предприятиями.

1.1. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений):

1.2.1. Иметь представление о методах системного анализа, используемых при решении организационных, технических и эксплуатационных задач на воздушном транспорте.

1.2.2. Знать методы анализа технических систем и оценки их эффективности, вероятностно-статистические и информационные методы, методы теории массового обслуживания и надежности технических систем и их элементов, ориентированных на решение задач воздушного транспорта.

1.2.3. Уметь практически применять методы исследования операций и системного анализа в том числе с использованием ЭВМ.

1.2.4. Иметь опыт по оценке случайных параметров технических систем и их элементов и прогнозированию их изменения на основе вероятностно-статистического моделирования, проверки статистических гипотез и системного анализа.

## 2. Содержание дисциплины.

2.1. Наименование разделов (подразделов), объем в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

### Раздел 1. Системология и системный анализ.

Лекция 1.1. Введение. Место и роль дисциплины в структуре подготовки инженеров - механиков по специальности 130300. Методология системного подхода. Основные понятия и определения. Внешние условия функционирования систем - 2 ч.  
Литература [1,6,7, конспект лекций].

Лекция 1.2. Понятие «система». Эмерджентность - специфическое свойство системы. Структура системы, виды структур. Понятие «большая» и «сложная» системы, подсистемы. Примеры систем воздушного транспорта и их краткая характеристика –2ч.  
Литература [1,6,7, конспект лекций].

Лекция 1.3. Система типа «процесс» Технический процесс. Модель технического процесса. Операторы технического процесса, типы операций - 2 ч.  
Литература [1,9, конспект лекций].

Лекция 1.4. Эффективность систем и показатели их качества. Подходы к выбору критериев эффективности и показателей качества. Единичные и комплексные критерии. Аддитивные и мультипликативные критерии - 2 ч.  
Литература [1,6,7, конспект лекций].

Лекция 1.5. Задачи выбора и задачи оптимизации. Однокритериальные и многокритериальные задачи оптимизации - 2 ч.  
Литература [1,6,7, конспект лекций].

### Раздел 2. Вероятностно-статистические методы анализа и их элементов.

Лекция 2.1. Вероятностные законы распределения параметров систем и их элементов. Наиболее характерные законы распределения, используемые при анализе систем и их элементов - 2 ч.  
Литература [2, конспект лекций].

Лекция 2.2. Полные и усеченные выборки. Определение параметров систем по статистическим данным выборки. Метод моментов, метод максимального правдоподобия. 2ч.

Лекция 2.3. Проверка гипотез о законах распределения. Критерии согласия теоретического и практического распределения. Критерий хи-квадрат и критерий Колмогорова. Методы применения критериев согласия - 2 ч.  
Литература [2, конспект лекций].

Лекция 2.4. Критерии принадлежности двух выборок одному распределению. Критерий Смирнова, информационный критерий - 2 ч.  
Литература [2, конспект лекций].

Лекция 2.5. Статистические методы контроля. Выборочный метод контроля и его использование для контроля качества элементов систем. Статистический контроль с использованием биномиального и пуассоновского распределения - 2ч. Литература [2, конспект лекций].

Лекция 2.6. Метод последовательного анализа для проверки партии продукции сравнительной эффективности двух систем. Табличный и графический способ реализации метода последовательного анализа. - 2ч. Литература [2, конспект лекций].

### Раздел 3. Анализ систем методами исследования операций.

Лекция 3.1 Методы исследования операций как методы обоснования решений Основные методы: математическое программирование, моделирование по схеме Марковских случайных процессов, массового обслуживания и сетевое планирование. Краткая характеристика основных методов и их применения 2ч. Литература [3,6, конспект лекций].

Лекция 3.2. Методы математического программирования. Задачи линейного программирования и методы их решения. Задачи динамического программирования и методы их решения. Примеры задач математического программирования - 2 ч. Литература [3,6, конспект лекций].

Лекция 3.3. Моделирование по схеме марковских случайных процессов. Виды марковских случайных процессов. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояния, предельные вероятности - 2 ч. Литература [3,6, конспект лекций].

Лекция 3.4. Полумарковские процессы. Примеры полумарковских процессов и методы их решения - 2 ч. Литература [3,6, конспект лекций].

Лекция 3.5. Системы массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики. Применение теории массового обслуживания для решения задач эксплуатации авиационной техники. - 2 ч. Литература [3,6, конспект лекций].

Лекция 3.6. Метод сетевого планирования. Задача планирования комплекса работ. Временной сетевой график. Оптимизация плана комплекса работ. Заключение по курсу. Рекомендации по использованию материалов дисциплины в специальных курсах. - 2 ч. Литература [2, 6, конспект лекций].

## 2.2. Перечень тем практических занятий и их объем в часах

- ПЗ-1. Определение параметров эмпирической функции распределения случайных характеристик элементов систем методом моментов - 2 ч.
- ПЗ-2. Определение закона распределения случайной характеристики элементов систем с помощью вероятностной бумаги. - 2 ч.
- ПЗ-3.. Определение видов законов распределения параметров систем с использованием критериев согласия. - 2 ч.
- ПЗ-4. Определение функции распределения параметров системы по полной и цензурированной выборке - 2 ч.
- ПЗ-5. Расчет эффективности иерархических систем - 2 ч.
- ПЗ-6. Расчет качества системы по заданным характеристикам ее элементов - 2 ч.
- ПЗ-7. Применение выборочного метода контроля для определения качества принимаемой продукции - 2 ч.
- ПЗ-8. Определение вероятностей состояний марковского случайного процесса с помощью уравнений Колмогорова - 2 ч.
- ПЗ-9. Решение задач с использованием методов теории массового обслуживания - 2 ч.

№№ п/п	Автор	Наименование, издательство, год издания
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
1.	Кабков П.к.	Системный анализ и исследование операций. Часть 1. Системология и системный анализ. -М.: МГТУ ГА, 1998. - 49с.
2.	Кабков П.к.	Системный анализ и исследование операций. Часть 2. Вероятностно-статистические методы анализа систем и их элементов. - М.: МГТУ ГА, 1999. -64с.
3.	Кабков П.К.	Системный анализ и исследование операций. Часть 3. Анализ систем методами исследования операций. - М.: МГТУ Г А, 2001. -88с.
4.	Герасимова Е.Д., Ицкович А.А., Кабков П.К.	Учебно-методическая литература для практических занятий Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Исследование операций и системный анализ». - М.: МГТУ ГА, 1997. - 44с.
5.	Герасимова Е.Д., Ицкович А.А., Кабков П.к.	Методические указания по проведению лабораторных работ на ПЭВМ по дисциплине «Исследование операций и системный анализ». - М.: МГТУ Г А, 1997.
<b>Дополнительная литература</b>		
6.	Вентцель Е.С.	Исследование операций. -М.: Сов. радио, 1972.
7.	Пергудов Ф.И. Тарасенко ФЛ.	Введение в системный анализ. - М.: Высшая школа,1989.
8.	Васильев В.И. Романов Л.г. Червоный А.А.	Основы теории систем: кон сект лекций. -М.: МГТУ ГА, 1994.
9.	ХубкаВ.	Теория технических систем: Пер. с нем. -М.: Мир. 1987. - 208с.