

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Крилицин В.В.

2010 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы в задачах летно-технической эксплуатации

ВС (ДНМ.05.1)

(наименование, шифр по ГОС)

**Направление 160900 – Эксплуатация и испытания авиационной
и космической техники (магистры)**

(шифр по ГОС)

**Образовательная программа Высшего профессионального
образования специализированной подготовки магистра 160900(05) –
Летно-техническая эксплуатация авиационной и космической
техники**

(шифр по ГОС)

Факультет Механический

Кафедра Аэродинамики, конструкции и прочности летательных аппаратов

Курс V, Форма обучения дневная.

Общий объем учебных часов на дисциплину 75 часов

Аудиторные занятия – 50 часов, в том числе:

Лекции 50 часов

Самостоятельная работа 25 часов

Экзамен V курс, 9 семестр

Москва – 2010

Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по образовательной программе Высшего профессионального образования специализированной подготовки магистра 160900(05) – Летно-техническая эксплуатация авиационной и космической техники направления 160900 – Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники (магистры)

Рабочую программу составил:

Кубланов М.С., профессор, д.т.н.
(Ф.И.О., звание, степень)


(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры,
протокол № 7 от 13 апреля 2010 г.

Заведующий кафедрой

Ципенко В.Г., профессор, д.т.н.
(Ф.И.О., звание, степень)


(подпись)

Рабочая программа одобрена методическим советом по направлению
160900 – Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
(наименование)

Протокол № 7 от 20 апреля 2010 г.

Председатель методического совета

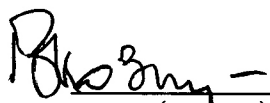
Полякова И.Ф., доцент, к.т.н.
(Ф.И.О., звание, степень)


(подпись)

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением
(УМУ)

Начальник УМУ

Логачев В.П.
(Ф.И.О.)


(подпись)

1. Цель и задачи дисциплины.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Учебная дисциплина "Математические методы в задачах летно-технической эксплуатации" необходима для фундаментальной подготовки магистров по программе "Летно-техническая эксплуатация авиационной и космической техники", способных решать проблемы гражданской авиации с использованием математических методов обработки и анализа информации.

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

1.2.1. Иметь представление о современных математических теориях, позволяющих решать задачи летно-технической эксплуатации, обрабатывать и анализировать информацию: методами вычисления, методах контроля и управления случайными процессами, факторном анализе, спектральном анализе, теории информации.

1.2.2. Знать основные методы статистического анализа, основные понятия теории эксперимента.

1.2.3. Уметь ставить задачи планирования эксперимента и обработки полученной информации, а также строить анализ ее, исходя из практической проблемы исследований.

1.2.4. Иметь опыт применения методов обработки и анализа информации о работе системы с целью решения практической проблемы исследований.

2. Содержание дисциплины.

2.1. Наименование разделов (подразделов), объем в часах. Ссылки на литературу, содержание лекций.

Раздел 1. Введение. 2 часа [1].

Лекция 1.1. Введение.

Цели научных и инженерных исследований в области летно-технической эксплуатации авиационной и космической техники. Примеры завершенных исследований. Место математического моделирования в них. Основная цель обработки и анализа информации – повышение информативности.

Раздел 2. Применение статистического анализа. 18 часов [2, 19].

Лекция 2.1. Цели и основы статистического анализа.

Цели статистического анализа и их связь с задачей исследования. Основы статистического анализа и его составляющие. Место первичной обработки данных в статистическом анализе. Отбор данных.

Лекция 2.2. Точечные и интервальные оценки.

Применение точечных и интервальных оценок для планирования объема эксперимента и оценки точности данных.

Лекция 2.3. Статистическая проверка гипотез.

Статистическая проверка гипотез для вероятностного обоснования принятия решения. Последовательный анализ и секвенциальные критерии.

Лекция 2.4. Статистический контроль качества технологических процессов.

Постановка вопроса. Регулирование качества. Методы контроля и управления случайными процессами. Приемочный контроль качества.

Лекция 2.5. Применение корреляционного анализа.

Методы корреляционного анализа для оценки связи параметров и их систем.

Лекция 2.6. Применение регрессионного анализа.

Методы регрессионного анализа для выявления функциональной связи параметров. Метод наименьших квадратов для отыскания линии регрессии и сглаживания (аппроксимации) данных.

Лекция 2.7. Дисперсионный анализ.

Проблемы дисперсионного анализа. Основная идея дисперсионного анализа и особенности построения практических выводов.

Лекция 2.8. Основы теории фильтрации.

Основные понятия и методы теории фильтрации. Понятие о спектральном анализе. Пример применения фильтров для исследования данных.

Раздел 3. Задачи планирования эксперимента. 12 часов [2, 21].

Лекция 3.1. Постановка задачи планирования эксперимента.

Проблемы построения эксперимента и методы их разрешения.
Назначение плана эксперимента.

Лекция 3.2. Планирование объема эксперимента.

Последовательный анализ. Определение необходимого объема выборки.

Лекция 3.3. Свойства планов эксперимента.

Свойства планов эксперимента и их влияние на выводы.

Лекция 3.4. Назначение неполных и неортогональных планов.

Понятие о планах эксперимента для дисперсионного и регрессионного анализа и принципы их разработки.

Лекция 3.5. Сравнение приемов планирования эксперимента.

Сравнение приемов планирования эксперимента для определенных целей.

Лекция 3.6. Особые методы планирования эксперимента.

Обеспечение требований к плану эксперимента. Минимизация объема. Метод главных компонент. Факторный анализ. Планирование отсеивающих экспериментов. Задачи идентификации.

Раздел 4. Методы математического моделирования. 18 часов [1, 3, 7].

Лекция 4.1. Методы вычисления в задачах летно-технической эксплуатации. (8 часов)

Особенности применения методов вычисления в задачах аэродинамики и динамики полета, конструкции и прочности.

Лекция 4.2. Оптимизационные задачи. (6 часов)

Решение непрерывных и дискретных оптимизационных задач летно-технической эксплуатации.

Лекция 4.3. Понятие об исследовании операций.

Задачи исследования операций. Виды случайностей. Методы.

Лекция 4.3. Понятие о теории информации.

Основные понятия и задачи теории информации.

Лекция 4.5. Методы экспертных оценок.

Применение экспертизы для решения практических задач летно-технической эксплуатации.

2.2. Перечень практических занятий, их объем в часах:

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

2.3. Перечень лабораторных работ (занятий), их объем в часах:

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

2.4. Перечень контрольных домашних заданий.

Контрольные домашние задания учебным планом не предусмотрены.

3. Рекомендуемая литература:

№ п/п	А в т о р	Н а и м е н о в а н и е, и з д а т е л ь с т в о, г о д и з д а н и я
1	2	3
Основная литература:		
1	Кубланов М.С.	Математическое моделирование. Методология и методы разработки математических моделей механических систем и процессов: Учебное пособие. Часть I. Третье издание. – М.: МГТУ ГА, 2004. – 108 с.
2	Кубланов М.С.	Математическое моделирование. Методология и методы разработки математических моделей механических систем и процессов: Учебное пособие. Часть II. Третье издание. – М.: МГТУ ГА, 2004. – 125 с.
3	Кубланов М.С.	Аэродинамика и динамика полета: Учебное пособие. – М., МГТУ ГА, 2000. – 76 с.
Дополнительная литература		
4	Советов Б.Я., Яковлев С.Я.	Моделирование систем: Учебник для вузов. – М.: "Высшая школа", 1998. – 320 с.
5	Ибрагимов И.А. и др.	Моделирование систем: Учебное пособие. – Баку: Азинефтехим, 1989. – 83 с.
6	Дыхненко Л.М. и др.	Основы моделирования сложных систем: Учебное пособие для вузов. – Киев: Вища школа. 1981. – 359 с.
7	Вентцель Е.С.	Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964. – 576 с.
8	Савченко А.А.	Введение в математическую статистику с применением в гражданской авиации. – Киев: МИИГА, 1975 – 132 с.
9	Савченко А.А.	Методические указания и контрольные задания по специальным разделам теории вероятностей. – М.: МИИГА, 1982. – 44 с.
10	Остославский И.В., Стражева И.В.	Динамика полета. Траектории летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1969. – 500 с.
11	Корн Г., Корн Т.	Справочник по математике (для научных работников и инженеров). – М.: Наука, 1973. – 832 с.

1	2	3
12	Савченко А.А.	Многомерный статистический анализ для инженеров гражданской авиации. – М.: МИИГА, 1976. – 112 с.
13	Васильев Ф.П.	Численные методы решения экстремальных задач. – М.: Наука, 1980. – 520 с.
14	Годунов С.К., Рябенский В.С.	Разностные схемы (введение в теорию). – М.: Наука, 1973. – 400 с.
15	Добров Г.М. и др.	Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании. – Киев: Наукова Думка, 1974. – 160 с.
16	Вентцель Е.С.	Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М.: Наука, 1980. – 208 с.
17	Вилисов В.Я. и др.	Экспертные методы в АСУ производством и отработкой ЛА. – М.: МАИ, 1984. – 72 с.
18	Пустыльник Е.И.	Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 288 с.
19	Хальд А.	Математическая статистика с техническими приложениями. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1956. – 664 с.
20	Шторм Р.	Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества. – М.: Мир, 1970. – 368 с.
21	Налимов В.В.	Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.

4. Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов:

– программа GARLINA для приема экзамена (автор – доцент каф. АКПЛА МГТУ ГА Гарбузов В.М.).