

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР  
\_\_\_\_\_ В.Криницин  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПД.Ф.08. Метрология стандартизация и сертификация**

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) \_\_\_\_\_ 160903 \_\_\_\_\_.

(Шифр по ГОС)

Факультет Авиационных систем и комплексов

Кафедра Технической эксплуатации авиационных электросистем и  
пилотажно-навигационных комплексов

Курс 2, Форма обучения очная, Семестр 4

Общий объем часов на дисциплину: 150 час.

В том числе:

<b>Вид занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 3</b>	<b>Семестр 4</b>
Лекции	50	-	50
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	28	-	28
Самостоятельная работа	72	-	72
Курсовой проект	-	-	-
Дифф. зачет	4-й семестр	-	Дифф. зачет
Экзамен	-	-	-

Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 160903.

Рабочую программу составил:

Чармис И.И., доцент, к.т.н.

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «ТЭАЭС и ПНК»,  
протокол № 11 от "30" мая 2007 г.

Заведующий кафедрой

Воробьев В.Г., профессор, д.т.н.

(подпись)

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 16903 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Протокол № 5 от "19" июня 2007 г.

Председатель методического совета

Константинов В.Д., профессор, к.т.н.

(подпись)

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

Начальник УМУ: Логачев В.П.

(подпись)

## 1. Цель и задачи дисциплины

### 1.1. Цель преподавания дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных знаний и практических навыков, по метрологическому обеспечению эксплуатации авиационной техники, управлению качеством эксплуатации и сертификации объектов воздушного транспорта и персонала.

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

#### 1.2.1. Иметь представление

- о структуре метрологических служб на воздушном транспорте;
- о системах стандартизации и нормативных документах;
- об организации сертификации техники и персонала.

#### 1.2.2. Знать:

- основные понятия и определения метрологии и квалитметрии;
- международную систему единиц физических величин;
- методы измерений и формы представления результатов измерений;
- физические основы измерений и контроля качества;
- методы оценки погрешностей измерения и нормирования метрологических характеристик средств измерений;
- методы контроля и управления качеством;
- организацию метрологической службы в стране и в отрасли;
- организацию системы стандартизации в стране;
- основные стандарты по метрологии и управлению качеством;
- основные эталоны физических величин;
- систему сертификации на воздушном транспорте.

#### 1.2.3. Уметь:

- рассчитывать по метрологическим характеристикам средств измерений погрешности прямых и косвенных измерений;
- аппроксимировать градуировочную характеристику измерительного преобразователя с оценкой погрешности аппроксимации;
- рассчитать по статистическим данным систематические составляющие результатов измерений или контроля качества;
- определять и использовать количественные оценки качества;
- сформировать перечень документации, необходимой для сертификации авиационной техники и персонала.

#### 1.2.4. Иметь опыт:

- расчета погрешностей прямых и косвенных измерений по метрологическим характеристикам средств измерений;
- оценки по результатам эксперимента статистических оценок результатов измерений и контроля качества.

## 2. Содержание дисциплины

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

Раздел 1. Основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации, (лекций -8 час. ! с )

Лекция 1.1. Понятие измерение. Шкалы наименований, порядка, интервалов, отношений. Единицы физических величин. Системы единиц. Основные и производные единицы. Размерность единиц. Основные и дополнительные единицы СИ. Правила образования и наименования кратных и дольных единиц. Измерения и методы измерений.

Лекция 1.2. Средства измерений. Классификация. Эталоны единиц физических величин. Принципы построения эталонов электрических величин: ампера, вольта, ома, фарада, генри и т.д.

Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.

Единство измерений и единообразие средств измерений.

Лекция 1.3. Качество товаров и услуг. Квалиметрия. Контроль качества. Управление качеством.

Стандартизация и качество. Метрология и качество. Сертификация. Законы Российской Федерации «О стандартизации», « О сертификации продукции и услуг». Сертификация в гражданской авиации.

Лекция 1.4. Система сертификации на воздушном транспорте Российской Федерации. Принципы и структура системы сертификации. Объекты воздушного транспорта, подлежащие обязательной сертификации. Перечень нормативных документов.

Раздел 2. Физические основы измерений и контроля качества. Типы преобразователей первичной информации на ВС ( лекций - 6 час. 1 с )

Лекция 2.1. Измерение и контроль. Неразрушающий контроль. Измерение качества. Физические явления, используемые для количественной оценки свойств материального мира. Механические явления и преобразователи. Механика твердого тела. Аксельрометры, гироскопические преобразователи. Механика жидкости и газов. Измерение расходов давлений, скоростей жидкости и газа.

Лекция 2.2. Механика деформируемых тел. Измерение силы, давления. Тепловые явления и тепловые эффекты. Термометры газовые. Термоэлектрические, пирометрические и т.д.

Лекция 2.3. Электрические и магнитные явления и преобразователи: резистивные, емкостные, индуктивные, индукционные, токовихревые, пьезоэлектрические. Магнитные преобразователи.

Раздел 3. Погрешности измерений и метрологические характеристики средств измерений и контроля качества ( лекций - 10 час. 1 с ).

Лекция 3.1. Погрешность измерения. Классификация погрешности по различным признакам. Методические и инструментальные погрешности. Основные характеристики случайных погрешностей. Законы распределения.

Лекция 3.2. Выборочные оценки систематических и случайных погрешностей при нормальном и произвольном распределениях. Исключение систематических погрешностей.

Лекция 3.3. Методы устранения причин систематических погрешностей и автоматизация введения поправок. Устранение систематических погрешностей в процессе измерения.

Лекция 3.4. Погрешности средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Классы точности. Нормирование динамических погрешностей. Основная погрешность и функции влияния. Погрешности стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.

Лекция 3.5. Нормирование метрологических характеристик авиационных измерительных преобразователей. Аппроксимация градуировочных авиационных измерительных преобразователей.

Раздел 4. Статистические методы обработки результатов измерений и контроля качества. ( лекций - 10 час. 1 с )

Лекция 4.1. Статистическое оценивание систематических отклонений (погрешности измерения, контролируемого признака и т.п.) для нормального и произвольного распределений. Дисперсионный анализ.

Лекция 4.2. Измерения с многократными наблюдениями. Прямые измерения с однократным отсчетом. Косвенные измерения. Систематические и случайные погрешности косвенных измерений. Метод наименьших квадратов. Обнаружение грубых погрешностей.

Лекция 4.3. Статистические методы контроля и управления качеством. Процедуры контроля по количественным и альтернативным признакам. Общегосударственные и ведомственные нормативные документы. Международные стандарты статистических процедур контроля качества продукции.

Лекция 4.4. Основные положения международных стандартов по качеству ИСО

Серии 9000 и рекомендации по их применению в предприятиях ГА. Методические и организационные основы проведения работ по управлению качеством на предприятиях ГА, установленные отраслевым стандартом ОСТ 54-3-57.

Лекция 4.5. Системный подход к контролю и управлению качеством технического обслуживания авиационной техники. Влияние различных факторов на качество ТО АТ. Формирование моделей и петли качества ТО АТ.

Раздел. 5 Организационное обеспечение единства измерений и управления качеством. ( лекций - 10 час. 1 с. )

Лекция 5.1. Метрологическая служба России. Цели. Организационная структура. Передача размера от эталонов рабочим средствам измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Основные нормативные документы.

Лекция 5.2. Обеспечение единства измерений, испытаний и контроля. Законы РФ «Об обеспечении единства измерений». Стандартизация и аттестация методик выполнения измерений. Метрологическая экспертиза конструкторской документации.

Лекция 5.3. Сертифицированные требования к системе качества ТО АТ. Требования к структуре и функциям органа контроля качества (ОКК) ТО АТ организации. Требования к подготовке и квалификации персонала, осуществляющего контроль качества. Требования к документации .

Лекция 5.4. Организация учета и анализа качества ТО АТ в Органе контроля качества и на производственных участках. Ведение журналов качества ТОАТ на производственных участках. Учет брак-карт и талонов отклонения продукции. Порядок формирования корректирующих и управляющих воздействий.

Лекция 5.5. Методические рекомендации по разработке «Руководства по качеству ТО ВС». Требования международного стандарта ИСО 10013 и документов ССВТ по содержанию руководства. Рекомендации по разработке разделов руководства. Порядок разработки и утверждения «Руководства по качеству ТО ВС».

Раздел 6. Организационное обеспечение системы сертификации авиационной техники и персонала в ГА. ( лекций - 6 час. 3 )

Лекция 6.1. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». Воздушный кодекс РФ. Обязательная сертификация. Структура организаций обеспечивающих сертификацию АТ и персонала, в гражданской авиации.

Лекция 6.2. Сертификация ВС. Участники процесса сертификации. Нормативная документация. НЛГС, АП – 21, 23, 25, 27. Порядок и этапы сертификации ВС. Сертификационные испытания самолетов и вертолетов. Сертификация комплексов авионики.

Лекция 6.3. Сертификация организаций по ТО и Р АТ. Нормативная документация. ФАП – 145. Порядок проведения работ. Требования к руководству по деятельности организации по ТО АТ. Сертификация персонала АТБ. Нормативная документация. Сертификационные требования к организациям по ТО и Р АТ. Порядок проведения сертификации органи-

заций типовая программа инспекционной  
тификации.

проверки организации по ТО и Р при ее сер-

## 2.2. Перечень тем практических и семинарских занятий, их объем \_\_\_\_\_

Отсутствуют

## 2.3. Перечень лабораторных работ (занятий), их объем. - 28 час.

ЛР – 1. Методы измерения неэлектрических величин – 4 часа

ЛР – 2. Контроль качества электрорадиоэлементов ( резисторов, конденсаторов, реле и т.п.) – 4 час.

ЛР – 3. Статистические характеристики погрешностей измерений - 4 часа

ЛР – 4. Дисперсионный анализ результатов контроля качества продукции – 4 часа.

ЛР – 5. Градуировочные характеристики датчиков ВС – 4 часа

ЛР – 6. Сертификация авиационной техники – 4 часа

ЛР – 7. Сертификация АТБ и персонала - 4 часа

## 2.4. Тематика курсовых проектов ( работ).

Отсутствуют.

## 2.5. Тематика (темы) контрольных работ (домашних) заданий.

Отсутствуют.

## 2.6. Перечень деловых игр.

Отсутствуют.

## 3. Рекомендуемая литература.

№ п\п	Авторы	Наименование, издательство, год издания
1.1.	Курзенков Г.Д.	Основы метрологии в авиаприборостроении. Учебн.пособие. :Изд-во МАИ, 1990г. – 312 с.
1.2.	Шабалин С.А.	Прикладная метрология в вопросах и ответах. М.: Изд-во стандартов, 1986г. – 200 с.
1.3.	Сакач Р.В.	Сборник инструктивных и организационно-методических материалов по базовым вопросам стандартизации, сертификации, метрологии и безопасности полетов. МГТУ ГА М.: 1999г.
2.1.		Учебно-методическая литература отсутствует
3.1.	Корнеева Т.В.	Дополнительная литература Толковый словарь по метрологии, измерительной технике и управлению. Качеством. – М.:Русский язык, 1990г. – 462с.:ил
3.2.		Сертификация продукции. Т.1. Международные стандарты и руководства ИСО\МЭК в области сертификации и управления качеством. – М.: Изд – во стандартов, 1990г.
3.3.	Коуден Д.	Статистические методы контроля качества. М.: Изд - во Физ-мат. 1961 г.

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

**5. Рекомендуемое деление содержания дисциплины на блоки:**

Блок 1    Лекции 1.1. – 3.5.

Блок 2    Лекции 4.1. - 6.3.