НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе
_____Драгунов В.К.
«16» мая 2016 г.

Программа аспирантуры

Направление 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии

Направленность (специальность) 05.07.10 Инновационные технологии в аэрокосмической деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Метрологическое обеспечение и сертификация объектов авиационной техники»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.3.1

Всего: 72 часов

Семестр 5, 72 часа, в том числе 6 часов – контактная работа,
48 часов – самостоятельная работа,
18 часов - контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 879, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников 05.07.10. Инновационные технологии в аэрокосмической деятельности, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является овладение методами метрологического обеспечения испытаний и эксплуатации, стандартизацией и сертификацией объектов авиационной техники.

Задачами дисциплины являются:

- освоение теоретических основ метрологического обеспечения, системных проблем метрологического обеспечения и путей их решения;
- освоение структуры метрологического обеспечения конкретных производственных процессов и испытательных процедур и соответствующего технического, методического и нормативно-правового обеспечения;
- освоение методов оценки качества метрологического обеспечения в целом;
- приобретение умения выбора номенклатуры измеряемых величин и контролируемых параметров, средств измерений, контроля, испытаний и поверки;
- приобретение умения проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технической документации и обрабатывать результаты измерений;
- приобретение умения использовать систему стандартизации, основных норм взаимозаменяемости в авиационной отрасли;
- приобретение умения использовать систему стандартов в целях сертификации объектов авиационной техники;
- приобретение умения выбора схем сертификации, разработки методики сертификационных испытаний объектов авиационной техники.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции**:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные

исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- владение научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);
- готовность к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- владение современными методами исследований в обдасти аэрокосмической деятельности (ПК-1);
- владение современными и перспективными компьютерными и информационными технологиями (ПК-2);
- обладание способностью разрабатывать и исследовать процессы, объекты и системы авиационной и ракетно-космической техники нового поколения (ПК-3);
- владение информацией о новейших достижениях в области аэрокосмической деятельнности (ПК-4);
- знание достижений в области технологии создания энергоэффективных процессов, объектов и систем, применяемых в аэрокосмической деятельности (ПК-6).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основные понятия, цели и задачи стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения (УК-1, УК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-6);
- систему метрологических служб, обеспечивающую единство измерений, государственный метрологический контроль и надзор в авиационной промышленности (УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- методы метрологического обеспечения (УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-6);
- принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4,);

- системы сертификации, порядок и правила сертификации (УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1);
- законодательные и нормативные правовые акты, метрологические материалы по стандартизации, сертификации и метрологии сертификации (УК-1, ОПК-1, ОПК-3);
- систему государственного надзора и контроля, международного и ведомственного контроля за стандартами, техническими регламентами и единством измерений в авиационной промышленности (УК-1, УК-2, ОПК-1, ПК-1);
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации (ОПК-1, ОПК-3);
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения экспертизы, методы и средства проверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений (УК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- виды, системы и порядок проведения сертификации продукции и производства авиационной техники (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2);
- схемы метода контроля объектов ракетно-космической техники на основе комплекса стандартов (УК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3);

уметь:

- проводить метрологическую экспертизу технической документации объектов авиационной техники (УК-1, ПК-1);
- проводить выбор средств измерения, разрабатывать методики измерения (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6);
- выполнять обработку результатов измерений (ОПК-1, ОПК-3, ПК-2);
- пользоваться системой стандартизации, основных норм взаимозаменяемости в традиционной и машинной постановках разных сфер изделия (УК-1, ОПК-3);
- пользоваться системой стандартов в целях сертификации новой продукции (УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4);
- выбирать схему сертификации, разрабатывать методики сертификационных испытаний объектов авиационной техники (УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6).

владеть:

- методами метрологического обеспечения объектов ракетно-космической техники на всех стадиях жизненного цикла цикла (УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-3);
- методами обработки результатов измерений (УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-6);

- теоретическими основами, современными и перспективными направлениями стандартизации авиационной техники (УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6);
- методами подтверждения соответствия объектов авиационной техники (УК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение, основные цели и задачи метрологического обеспечения (МО).

Понятие "Метрологическое обеспечение". Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины "Метрологическое обеспечение". Метрологическое обеспечение (МО) как взаимосвязанная совокупность разнообразных видов метрологической деятельности, обусловленная требованиями к качеству выпускаемой продукции. Роль метрологического обеспечения на различных этапах развития хозяйственных отношений, в повышении качества авиационной техники. МО в условиях свободного рынка. Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов; обеспечении взаимозаменяемости деталей, узлов и сборочных единиц; повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний; обеспечении достоверного учета и повышении эффективности использования энергетических ресурсов; оценке и рациональному использованию природных ресурсов; повышении уровня автоматизации управления авиационным транспортом и безопасности его движения; обеспечении высокого качества и надежности связи. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях. Задачи Госстандарта России в области МО. Основные задачи МО, решаемые на уровне министерств (ведомств). Основные задачи МО на авиационных предприятиях.

2. Объекты и компоненты метрологического обеспечения в авиации.

Производство авиационной техники как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная.

3. Научная и техническая основа метрологического обеспечения.

Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений, оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции. Элементы технической основы МО. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации на авиационном предприятии.

4. Нормативная и организационная основа метрологического обеспечения.

Авиационные правила. Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО, включающая взаимоувязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений. Основные нормативные документы в области МО. Структура организационной основы МО: Государственная метрологическая служба (ГМС). Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО. Структура МАК.

5. Оценки качества метрологического обеспечения.

Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО.Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами производства объектовавиационной техники. Технико-экономическое обоснование МО. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ.

6. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации.

Качество продукции и защита прав потребителя. Законы Российской федерации “О защите прав потребителей”, “Об обеспечении единства измерений”, “О техническом регулировании”. Стандартизация объектов сертификации в виде нормативных документов на продукцию, услуги, системы качества и персонала.

7. Теоретические основы и перспективные направления стандартизации. Государственная система стандартизации.

Теоретическая база современной стандартизации. Перспективная стандартизация. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Цели и задачи стандартизации. Виды и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации. Системы

стандартов. Международная стандартизация объектов авиационной техники.

8. Организация процессов сертификации объектов авиационной техники.

Понятие сертификации и история развития. Законодательная база. Область применения. Системы сертификации. Схемы сертификации, структура процесса сертификации. Аккредитация и взаимное признание.

9. Научно-техническое и нормативно-методическое обеспечение сертификации.

Основы сертификационных испытаний объектов авиационной техники. Точность и достоверность испытаний. Статистические методы управления качеством сертификации. Стандартизация объектов испытаний. Стандартизация методов оценки соответствия. Стандартизация терминов. Организация деятельности органов по сертификации объектов авиационной техники. Организация деятельности испытательных лабораторий.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:
_5_ семестр – зачет с оценкой.

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

1. Внедрение стандартов предприятий и организаций.
2. Процедура аккредитации органов по сертификации и ИЛ.
3. Структура МАК.
4. Цели принятия технических регламентов. Состав и обязательность требований нормативных документов.
5. Этапы проведения работ по сертификации СК.
6. Основные сертификационные центры АР.
7. Виды технических регламентов, порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
8. Категории нормативных документов стандартизации согласно ГСС РФ.
9. Регистр систем качества и функции его органов.
10. Основные правовые акты по выполнению работ в области создания АТ.
11. Цели и принципы стандартизации.
12. Управление стандартизации в РФ.
13. Участники обязательной сертификации и их функции.
14. Базовая концепция модели СМК.
15. Обязательное подтверждение соответствия.

16. Функции изготовителей продукции (поставщиков, продавцов) при проведении сертификации.

17. Структура адаптации Международных и Региональных Стандартов.

18. Органы и Объекты государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Конюхов А.Г. Метрологическое обеспечение в приборостроении. -М.: Изд-во стандартов, 2008. -209 с.
2. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация. Учебное пособие для студентов вузов. М.: «Логос», 2005. 248 с.
3. Сергеев А. Г., Латышев М. В. Метрология. Стандартизация, сертификация. М.: Логос, 2003. – 536 с.
4. АП-27, 2-е издание с поправками 1-2, МАК, 2013.
5. АП-21, 1-е издание, МАК, 2013.

Дополнительная литература:

6. Артемьев В.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб. -М.: Изд-во стандартов, 1990.
7. Сычев Е.И., Томилев Ю.Ф., Храменков В.Н. Планирование метрологическогообеспечения технических систем. -Архангельск: Изд-во АГТУ, 1998.
8. Федоров А.М. Метрологическое обеспечение электронных средств измеренийэлектрических величин. -Л.: Энергоатомиздат, 1988.
9. Хофман Д. Измерительно-вычислительные системы обеспечения качества. -М.:Энергоатомиздат, 1991.
10. Бесфамильная Л.В. Экономическая эффективность средств измерений приконтроле качества продукции. -М.: Изд-во стандартов, 1986.
11. Романов В.Н. Основы системного анализа. -СПб.: СЗПИ, 1996.
12. ГОСТ Р 8.000-2000 "Государственная система обеспечения единстваизмерений. Основные положения".
13. ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительныхсистем. Основные положения".
14. ПР 50.2.015-99 "ГСИ. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ".

15. МИ 2357-95 "ГСИ. Порядок разработки и реализации программметрологического обеспечения отраслей народного хозяйства, важнейшихнаучно-технических программ".

16. МИ 2546-99 "ГСИ. Методы определения экономической эффективностиметрологических работ".

17. МИ 2301-2000 "ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений".