

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ

Н.В. Цугленок
" 24 " 02 2012 г.



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

05.11.15. «Метрология и метрологическое обеспечение»

(шифр и наименование научной специальности)

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2012

Составители:

Янова М.А., к.с.-х.н., доцент

М. Янова «__» _____ 201__ г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 05.11.15. «Метрология и метрологическое обеспечение» программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.11.15. «Метрология и метрологическое обеспечение»

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 15 «05» 04 2012 г.

Зав. кафедрой _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание.)

к.б.н.

доцент Чай

подпись

«5» 04 2012 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института подготовки кадров высшей квалификации

протокол № 2 «24» 01 2012г.

Председатель Цугуленок Г.И., д.т.н., проф.

 «24» 01 2012г.

Программа утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВПО КрасГАУ

протокол № 6 от «24» 02 2012г.,

1. Аннотация

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине для аспирантов специальности 05.11.15. «Метрология и метрологическое обеспечение» проводится кафедрой технологии хранения и переработки зерна.

Общая трудоемкость кандидатского экзамена составляет 1 зачетную единицу, 36 часов самостоятельной работы аспиранта.

2. Содержание кандидатского экзамена

I. Теоретическая метрология

1. Метрология как наука об измерениях. Измеряемые величины и их меры. Единицы измерений. Системы единиц, принципы их построения. Когерентные системы единиц. Международная система единиц (СИ). Анализ размерностей. Измерительные шкалы порядка, интервалов, отношений, их основные особенности.

Классическая теория погрешностей измерений. Истинное и действительное значения измеряемой величины. Концепция неопределенности результатов измерений.

Однократное измерение, использование априорной информации.

Многократные измерения с равноточными и неравноточными значениями отчета. Точечные и интервальные оценки.

2. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Классы точности. Метрологическая надежность средств измерений. Определение и корректировка межповерочного интервала.

Статические и динамические измерения. Преобразование входного измерительного сигнала. Оптимальная фильтрация помех.

3. Эталоны. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц системы СИ, их состав, метрологические свойства, условия хранения и применения.

Передача информации о размерах единиц от эталонов рабочим средствам измерений. Поверка средств измерений. Государственные и локальные поверочные средства и принципы их построения. Обоснование соотношения погрешностей между этажами поверочной схемы.

Квантовая метрология. Использование фундаментальных физических констант для создания системы взаимосвязанных естественных эталонов единиц физических величин. Примеры эталонов на основе эффектов Джозефсона и Холла.

Сличения эталонов, взаимное признание национальных эталонов. Перспективы и тенденции развития эталонной базы.

4. Измерительная информация. Преобразование непрерывных измерительных сигналов в дискретные. Теорема отсчетов Котельникова. Квантование по времени и уровню. Виды кодирования, цифровое кодирование, построение корректирующих и оптимальных кодов.

Информационный объем сигнала и пропускная способность измерительного канала. Теорема Шеннона о предельной пропускной способности канала.

Детектирование, декодирование и восстановление сигнала измерительной информации. Интерполяционная формула Лагранжа.

Запись и хранение измерительной информации. Запоминающие устройства, цифровые индикаторы и цифрозписывающие устройства.

Преобразование и передача измерительной информации.

II. Законодательная метрология

1. Метрология как информационно-правовая наука. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений", его содержание. Основные термины и их определения. Метрология и техническое регулирование. Технические регламенты.

2. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).

ГСИ, как система стандартизации и нормативно-правовая основа метрологической деятельности. Объекты стандартизации ГСИ. Состав и структура ГСИ, ее связь с другими сис-

темами стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения НТД ГСИ, правила их построения и изложения. Правила по метрологии.

Правовые аспекты деятельности Госстандарта России и его органов по обеспечению единства измерений. Государственная метрологическая служба (ГМС), ее функциональная структура, состав и полномочия в соответствии с законом. Главный центр ГМС, государственные научные метрологические центры и территориальные органы, их полномочия и формы деятельности.

Правовые процедуры создания и применения эталонов. НТД, регламентирующие государственные испытания, метрологический контроль и надзор за состоянием и применением средств измерений.

Метрологическая служба России. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц, их взаимодействие с ГМС.

3. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Основные формы воздействия на нарушителей метрологических правил и норм. Меры предупреждения и пресечения метрологического законодательства, а также законодательства по качеству продукции и прав потребителя.

Имущественная, дисциплинарная и уголовная ответственность должностных лиц за нарушения законодательства в области метрологии, за выпуск продукции с отступлениями от требований стандартов и технических условий.

Содержание основных законодательных актов, предусматривающих экономические и иные санкции за нарушение требований стандартов и ТУ. Формы возмещения убытков и ответственность юридических лиц.

4. Международное сотрудничество в области метрологии. Метрическая конвенция 1875 г. Межправительственные международные организации по метрологии - Международная Организация Метрической Конвенции и Международная Организация Законодательной Метрологии, их функциональные структуры, формы и виды деятельности. Региональные метрологические организации. Правовые аспекты международного сотрудничества в области метрологии и их регламентация. Виды международных нормативных документов по метрологии, их правовой статус. Сотрудничество в рамках ИСО, МЭК, ИМЕКО. Сотрудничество по метрологии в рамках СНГ. Международное сотрудничество по метрологии на двусторонней основе. Перспективы развития международного сотрудничества.

III. Прикладная метрология

1. Метрология как деятельность, связанная с измерениями. Анализ состояния измерений. Цели и объекты анализа на конкретном производстве, в отрасли, по виду измерений, по группе приборов. Содержание и организация работ по анализу состояния измерений. Оформление результатов анализа и их реализация.

2. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. Основные этапы жизненного цикла изделий. Сопутствующие НТД, цели и задачи их метрологической экспертизы. Метрологическая экспертиза проектов стандартов, технической и технологической документации.

3. Разработка и аттестация методик выполнения измерений (МВИ). Формирование исходных данных, в том числе требуемой точности, для разработки МВИ. Выбор метода и средств измерений, обеспечивающих требуемую точность. Учет влияющих факторов. Выбор или разработка алгоритма обработки экспериментальных данных и правил оформления результатов измерений. Порядок аттестации МВИ.

4. Испытания средств измерений для целей утверждения их типа, порядок проведения и признания их результатов. Приемочные и контрольные испытания, их цели, задачи, условия, сроки, порядок проведения и оформления результатов.

5. Поверка и калибровка средств измерений. Нормативное различие поверки и калибровки средств измерений. Виды и способы поверки/калибровки, порядок их организации и проведения. Аккредитация метрологических служб, юридических лиц на право проведения поверки/калибровки средств измерений. Российская калибровочная служба.

6. Метрологическое обеспечение производства. Цели и задачи метрологического обеспечения. Научные, технические и нормативные основы метрологического обеспечения производства. Управление качеством продукции в соответствии с требованиями стандартов ИСО 9000. Контроль качества продукции, виды контроля и испытаний. Метрологическое обеспечение производства - основа качества. Методы определения экономической эффективности метрологических работ на производстве. Метрологическое обеспечение сертификационных испытаний.

7. Аккредитация измерительных и испытательных лабораторий. Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 "Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий". Особенности систем менеджмента качества для метрологических организаций.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.1. Основная литература

1. Гетманов, В.Г.. Метрология, стандартизация, сертификация для систем пищевой промышленности [Текст] : учебное пособие / В. Г. Гетманов. - М. : ДеЛи принт, 2006. - 180 с.
2. Виноградова, Л. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие / Л. И. Виноградова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2011. - 148 с.
3. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учебное пособие / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2009. - 558, [1] с.

3.2. Дополнительная литература

1. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений", 1993
2. Д.И. Менделеев - основоположник современной метрологии, под редакцией В.В. Бойцова. М.: Издательство стандартов, 1978
3. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Метрология. Общая метрология. - М., ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1991.
5. Исаев Л.К., Малинский В.Д. Обеспечение качества: стандартизация, единство измерений, оценка соответствия. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. Рейх Н.Н., Тупиченков А.А., Цейтлин В.Г. Метрологическое обеспечение производства. М.: Издательство стандартов, 1987.
7. Асташенков А.И., Вишенков А.С. Международные и национальные организации по метрологии на рубеже 21 века. М.: ВНИИМС, 2000.
8. Единицы физических величин. Сборник нормативно-технических документов. - М.: Издательство стандартов, 1987.
9. ГОСТ Р 8.563-96. №ГСИ. Методики выполнения измерений"
10. РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Взамен ГОСТ 16263-70.
10. ГОСТ Р ИСО 5725-2002 (6 частей) "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений".
11. Квантовая метрология и фундаментальные константы. Перевод с английского, под редакцией Р.Н. Фаустова, В.П. Шелеста. - М.: Мир, 1981.
12. Рабинович С.Г. Погрешности измерений. -Л.: Энергия, 1978.
13. Селиванов М.Н., Фридман А.Э., Кудряшова Т.Ф. Качество измерений. Метрологическая справочная книга. -Л.: Лениздат, 1987.
14. Указатель. Нормативные документы в области метрологии / по состоянию на 1 января 2002г./ М.: ВНИИМС, 2002.