

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
Кафедра метрологии и стандартизации

УТВЕЖДАЮ
Декан факультета телекоммуни-
каций
_____ О.Д. Чернухо
«__» _____ 2005 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификации»
для специальностей в области информатики и радиоэлектроники

факультет телекоммуникаций
кафедра метрологии и стандартизации

курс – третий

семестр – шестой

лекции – 68 часов

зачет – шестой семестр

практические занятия – 17 часов

лабораторные занятия – 17 часов

всего часов - 102

Минск 2006

Рабочая программа составлена на основе типовой учебной программы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для специальностей в области информатики и радиоэлектроники

Составитель: доцент кафедры МиС А.Г. Архипенко
Рассмотрена на заседании кафедры МиС
«30» июня 2005 г. (протокол № 9)

Заведующий кафедрой _____ В.И.Кириллов

Одобрена методической комиссией факультета телекоммуникаций
«___» _____ 2006 г. (протокол №)

Председатель комиссии _____ Н.В.Гарченко

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» И ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Цель преподавания дисциплины.

1.1.1 Целью изучения дисциплины МСиС является приобретение студентами знаний и навыков в области метрологии, измерительной техники, метрологического обеспечения, технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия (сертификации), а также умение практически применить полученные знания для повышения качественных показателей радиотехнических изделий.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

1.2.1 В результате изучения дисциплины студенты должны

ЗНАТЬ:

- основные принципы, методы и средства измерений электрических, радиотехнических и других величин в широком диапазоне частот измерительных сигналов и широких пределах изменения значений измеряемых величин;
- основы теории погрешностей и метрологического обеспечения разработки, производства и эксплуатации изделий радиотехники и радиоэлектроники;
- конкретные типы современных отечественных и зарубежных электро- и радиоизмерительных приборов, установок и систем общего и специального назначения;
- основные положения национальной системы сертификации (НСС), государственной системы стандартизации (ГСС) и государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ);
- основные принципы обеспечения взаимозаменяемости и ее виды;
- основы метрологического обеспечения качества продукции.

ПРИБРЕСТИ НАВЫКИ:

- метрологически правильного выбора метода и средства измерения;
- методически правильного выполнения измерений, оценки точности и оформления результатов измерений в соответствии с действующей нормативной документацией;
- эксплуатации современной отечественной и зарубежной электро- и радиоизмерительной аппаратуры в процессе разработки, производства и эксплуатации радиоэлектронных средств.
- правильного применения методов, выбора необходимых схем и методов сертификации и успешно реализовывать их в конкретных практических ситуациях;
- правильного выбора методов и средств измерений;
- обработки результатов измерений и оценки их точности;
- самостоятельно разбираться в новых вопросах сертификации, технического нормирования, стандартизации и метрологического обеспечения.

УМЕТЬ ХАРАКТЕРИЗОВАТЬ:

- основные проблемы и понятия метрологии и измерительной техники;
- влияние метрологии на научно-технический прогресс в обществе;
- связь метрологии с наукой, производством и эксплуатацией радиотехнических и радиоэлектронных средств;
- нормативные документы на параметры изделий радиоэлектроники;
- связь контроля и диагностики параметров сигналов и изделий с обеспечением их качества;
- составляющие погрешностей результатов измерений.
- основные задачи технического нормирования и стандартизации (ТНиС), а также оценки соответствия (ОС).

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

- о международных и региональных организациях по техническому нормированию, стандартизации, метрологии и сертификации;
- эталонах физических величин и о ГСИ на их основе;
- современных методах и средствах измерений;
- основных направлениях дальнейшего развития стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения.

УМЕТЬ АНАЛИЗИРОВАТЬ:

- методы измерений и применяемые средства измерений с точки зрения достижения единства и требуемой точности измерений;
- погрешности результатов измерений и средств измерений;
- результаты измерений параметров сигналов и изделий радиоэлектроники;
- проблемы, возникающие при решении задач по ТНиС и ОС.

1.3 Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения этой дисциплины.

1.3.1 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» методически тесно связана с другими дисциплинами специальности Т.13.01.

1.3.2 Материалы дисциплины базируются на знаниях, полученных студентами при изучении следующих дисциплин: физика, высшая математика, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, электротехника, электронные приборы, техническая электроника, электромагнитные поля и волны, цифровая и вычислительная техника.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» подразделяется на три раздела. Дифференцированы объемы лекционных и практических занятий, самостоятельной работы студентов, используемые методические материалы, а также формы контроля знаний студентов.

Раздел 1 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Тема 1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРЕНИЯХ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Объем: 3 часа

Введение. Роль измерений в науке, технике и других сферах деятельности страны. Значение дисциплины в подготовке радиоинженеров, ее задачи и содержание.

Основные термины и определения в области метрологии: метрология, физические величины и их единицы, измерения и их виды, принципы и методы измерений, погрешности измерений и их разновидности, средства измерений. Классификация средств измерений физических величин и принятая система их обозначений. Технические и метрологические характеристики средств измерений, погрешности средств измерений. Нормирование метрологических характеристик.

Тема 1.2 СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ

Объем: 1 час

Классификация систематических погрешностей. Способы обнаружения и оценки систематических погрешностей. Способы уменьшения и исключения систематических погрешностей.

Тема 1.3 СЛУЧАЙНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ

Объем: 2 часа

Математическое описание случайных погрешностей и их вероятностных характеристик. Точечная и интервальная оценки случайных погрешностей результатов прямых равноточных измерений. Критерий грубых погрешностей. Оценка погрешностей результатов измерений с однократными наблюдениями.

Оценка случайных погрешностей результатов косвенных измерений. Критерий ничтожных погрешностей.

Тема 1.4 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Объем: 2 часа

Обработка результатов многократных наблюдений при прямых и косвенных измерениях. Суммирование неисключенных систематических погрешностей. Оценка суммарной погрешности результата измерения. Формы представления результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценки погрешностей с помощью компьютера.

Тема 1.5 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Объем: 1 час

Основные положения метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая служба. Передача размера единиц физических величин. Эталоны единиц электрических величин. Поверочные схемы.

Тема 1.6 ОБЩИЕ ВОПРОСЫ РАДИОИЗМЕРЕНИЙ

Объем: 1 час

Классификация измерительных приборов и преобразователей. Принятая система их обозначений. Общие требования к измерительным приборам и преобразователям. Общие структурные схемы приборов непосредственной оценки и сравнения, их краткая характеристика.

Тема 1.7 ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

Объем: 5 часов

Измеряемые параметры тока и напряжения. Классификация методов и приборов для измерения тока и напряжения. Измерение тока и напряжения электромеханическими приборами. Общие сведения об электромеханических приборах и их классификация по способу преобразования измерительной информации. Магнитоэлектрические, электродинамические, электромагнитные, электростатические и индукционные приборы. Принцип работы, устройство, область применения и основные характеристики. Расширение пределов измерений по току и напряжению. Шунты, делители напряжений, измерительные трансформаторы.

Измерение тока и напряжения на радиочастотах. Выпрямительные и термоэлектрические амперметры. Принцип работы, область применения и основные характеристики.

Измерение напряжения электронными аналоговыми вольтметрами. Аналоговые вольтметры непосредственной оценки и сравнения. Типовые структурные схемы и основные функциональные узлы аналоговых вольтметров. Селективные вольтметры. Зависимость показаний вольтметров от формы кривой измеряемого напряжения.

Общие сведения и понятия в области цифровых измерительных приборов (ЦИП). Основные методы аналого-цифрового преобразования измеряемых величин. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) - как основные элементы ЦИП. Системы счисления и коды, применяемые в ЦИП. Классификация ЦИП в зависимости от метода аналого-цифрового преобразования и типа АЦП.

Измерение напряжения электронными цифровыми вольтметрами. Классификация цифровых вольтметров. Цифровые вольтметры постоянного тока, реализующие время-импульсный, частотно-импульсный и кодоимпульсный мето-

ды аналого-цифрового преобразования. Цифровые вольтметры переменного тока. Универсальные цифровые вольтметры и мультиметры. Основные узлы цифровых вольтметров.

Тема 1.8 ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ

Объем: 3 часа

Общие сведения (понятия мгновенной, средней, импульсной, полной, активной и реактивной мощности) и классификация методов и приборов для измерения мощности.

Измерение поглощаемой мощности на высоких и сверхвысоких частотах. Тепловые методы измерения мощности: болометрический (термисторный) и термоэлектрический. Электронные методы: метод вольтметра и метод с использованием «горячих» носителей тока.

Измерение проходящей мощности. Метод с использованием направленных ответвителей, метод поглощающей стенки, метод с использованием эффекта Холла и пондеромоторный метод.

Тема 1.9 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

Объем: 2 часа

Общие сведения и классификация приборов для измерения частоты и интервалов времени. Принципы и методы измерений частотных и временных параметров в различных частотных диапазонах.

Резонансные частотомеры, принцип работы, устройство и область применения. Цифровые частотомеры. Типовая, структурная схема цифрового частотомера, основные режимы работы и параметры цифровых частотомеров. Частотомеры низких, высоких и сверхвысоких частот.

Тема 1.10 ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗОВОГО СДВИГА

Объем: 1 час

Общие сведения и классификация методов и приборов для измерения фазового сдвига. Метод суммы и разности напряжений. Нулевой метод. Метод преобразования фазового сдвига в интервал времени. Цифровые фазометры. Гомодинные и гетеродинные фазометры.

Тема 1.11 ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ, СПЕКТРА И НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ СИГНАЛОВ

Объем: 4 часа

Классификация приборов для исследования формы электрических сигналов. Электронно-лучевые осциллографы. Обобщенная структурная схема и основные параметры осциллографов. Универсальные осциллографы и их основ-

ные разновидности: одноканальные, многоканальные и многолучевые, многофункциональные и цифровые осциллографы. Скоростные, стробоскопические и запоминающие осциллографы. Осциллографические измерения и их автоматизация.

Анализ спектра сигналов. Общие сведения и краткая характеристика методов и способов анализа спектра. Фильтровые и цифровые анализаторы спектра. Анализаторы гармоник. Основные параметры и область применения анализаторов.

Измерение параметров модуляции. Основные виды модуляции и измеряемые параметры. Измерение коэффициента амплитудной модуляции, девиации частоты и индекса частотной модуляции.

Тема 1.12 ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ Объем: 1 час

Общие сведения об измерениях характеристик случайных сигналов. Основные вероятностные характеристики случайных сигналов и их оценки. Измерение среднего значения, средней мощности и дисперсии стационарных эргодических сигналов. Анализ распределения вероятностей этих сигналов. Измерение корреляционных функций. Анализ спектра случайных сигналов.

Тема 1.13 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ Объем: 2 часа

Принципы построения и классификация измерительных генераторов. Обобщенная структурная схема и основные параметры измерительных генераторов. Измерительные генераторы гармонических сигналов. Низкочастотные, высокочастотные и сверхвысокочастотные генераторы. Генераторы качающейся частоты. Синтезаторы частоты. Цифровые измерительные генераторы.

Измерительные генераторы импульсов и сигналов специальной формы. Генераторы шумовых сигналов.

Тема 1.14 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМПОНЕНТОВ И ЦЕПЕЙ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПОСТОЯННЫМИ Объем: 3 часа

Классификация методов и приборов для измерения параметров цепей с сосредоточенными постоянными. Понятие двухполюсников и четырехполюсников. Изменяемые параметры.

Измерение параметров двухполюсников. Магнитоэлектрические и электронные омметры. Основы теории и классификация измерительных мостов. Измерительные мосты постоянного и переменного токов. Измерительные мосты для измерения параметров двухполюсников. Резонансные приборы для из-

мерения параметров двухполюсников контурного и генераторного типов. Цифровые приборы для измерения параметров двухполюсников.

Измерение параметров четырехполюсников. Измерители амплитудно-частотных, фазочастотных и амплитудных характеристик четырехполюсников. Компьютерно-измерительные системы для анализа АЧХ и ФЧХ четырехполюсников.

Тема 1.15 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМПОНЕНТОВ И ЦЕПЕЙ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПОСТОЯННЫМИ

Объем: 2 часа

Общие сведения и классификация приборов для измерения параметров цепей с распределенными постоянными.

Измерение параметров двухполюсников. Измерительные линии. Измерители полных сопротивлений.

Измерение параметров четырехполюсников. Измерители коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) и ослабления. Измерители S-параметров взаимных и невзаимных четырехполюсников.

Измерение неоднородностей в линиях передачи. Импульсные рефлектометры с зондирующим импульсом и единичным перепадом напряжения.

Тема 1.16 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЙ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН (ЭИНЭ)

Объем: 2 часа

Общие сведения о применении электрических методов и средств измерений для измерения неэлектрических величин. Классификация измерительных преобразователей (ИП) неэлектрических величин в электрические.

Параметрические ИП: краткая характеристика и особенности отдельных видов. Генераторные ИП: основные виды и характеристики.

Измерительные цепи, используемые с рассмотренными преобразователями. Примеры ИП для измерения давлений, температур и др.

Тема 1.17 ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Объем: 3 часа

Классификация средств измерения геометрических параметров. Штриховые и концевые меры длины, угловые меры. Калибры, СИ общего назначения: штанген- и микрометрические инструменты, механические измерительные приборы. Оптические и оптико-механические измерительные приборы, измерительные микроскопы, проекторы.

Средства измерения параметров шероховатости поверхности: растровые микроскопы, профилографы и профилометры. Средства измерений геометриче-

ских параметров фотошаблонов и структур микросхем. Выбор методов и средств измерений и контроля геометрических параметров.

Тема 1.18 АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Объем: 3 часа

Основные направления и принципы автоматизации. Частичная и полная автоматизация. Применение микропроцессоров в измерительных приборах. Измерительно-вычислительные комплексы. Информационно-измерительные системы. Примеры реализации.

Агрегатирование средств измерений. Принципы построения агрегатных комплексов средств измерений. Примеры реализации в измерительной технике.

Общие сведения об интерфейсах агрегатных комплексов средств измерений. Особенности реализации и применения последовательного интерфейса RS-232C и параллельного интерфейса IEEE-488 (КОП).

Раздел 2 ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

Тема 2.1 РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Объем: 2 часа

Ретроспектива развития техники и зарождения метрологии и стандартизации и сертификации. Основные вехи развития стандартизации и метрологии. Стандартизация как система упорядочения объектов на основе создания нормативно-технических документов. Технические нормативные правовые акты (ТНПА) в области технического нормирования и стандартизации (ТНис). Объекты упорядочения: изделия, процессы, условные обозначения. Нормативные документы (НД) по стандартизации.

Тема 2.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТНИС

Объем: 1 час

Место ТНис и сертификации в системе управления производством. Их цели и задачи в плане оптимального учета потребностей и интересов всех участников сферы производства и обращения продукции и услуг.

Тема 2.3 ОРГАНЫ И СЛУЖБЫ ТНИС

Объем: 2 часа

Уровни стандартизации. Международные организации по стандартизации. ИСО, МЭК, комитеты международных организаций по стандартизации. Струк-

тура и функции международных организаций по стандартизации. Национальные организации по стандартизации. Национальный Комитет по ТНис. Научно-исследовательские институты и территориальные органы Комитета. Базовые и головные организации по стандартизации. Ведомственные органы стандартизации, их функции.

Тема 2.4 КАТЕГОРИИ И ВИДЫ ТНПА

Объем: 3 часа

Категории и виды ТНПА, сфера их действия (область применения). Международные ТНПА по ТНис (международные стандарты и рекомендации). ТНПА, действующие в Республике Беларусь.

Виды ТНПА. Общетехнические и организационно-методические стандарты. Стандарты терминов, определений, условных обозначений, стандарты рядов предпочтительных чисел (параметрические стандарты), стандарты типовых технологических процессов и др.

Системы стандартов. Примеры систем стандартов.

Тема 2.5 ПОРЯДОК ОБРАЩЕНИЯ ТНПА

Объем: 2 часа

Планирование работ по созданию нормативной базы стандартизации. Разработка технического задания на стандарт, разработка первой редакции стандарта, и ее рассылка на отзывы, сбор и обработка отзывов, разработка второй редакции стандарта. Согласительное совещание по проекту стандарта.

Порядок утверждения и регистрации ТНПА, их издание, распространение и внедрение.

Тема 2.6 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТНис. РАЗМЕРНЫЕ И ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ РЯДЫ

Объем: 1 час

Ряды предпочтительных чисел – теоретическая база ТНис. Образование рядов предпочтительных чисел на основе арифметической и геометрической прогрессий, свойства рядов. Ряды R и E, производные ряды. Применение указанных рядов в практике ТНис.

Тема 2.7 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ ПО ТНис

Объем: 2 часа

Основные методы стандартизации: ограничения (симплификации), типизации, унификации и агрегатирования. Характеристика и сравнительная оценка этих методов, примеры применения.

Перспективные направления работ по ТНис. Комплексная и опережающая стандартизация. Системы стандартов (стандартизации, конструкторской документации, обеспечения единства измерений и др.).

Тема 2.8 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР И ВЕДОМСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ НАД ВНЕДРЕНИЕМ И СОБЛЮДЕНИЕМ ТНПА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Объем: 2 часа

Цели, задачи и содержание государственного надзора и ведомственного контроля, порядок их проведения. Ответственность за несоблюдение ТНПА.

Экономическая эффективность ТНис. Основные принципы выбора уровней норм и требований, устанавливаемых в НД по стандартизации. Критерии эффективности решений, принимаемых в вопросах стандартизации.

Тема 2.9 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ

Объем: 1 час

Термины и определения в области взаимозаменяемости. Связь между стандартизацией и взаимозаменяемостью. Виды взаимозаменяемости. Система стандартов, регламентирующих основные нормы взаимозаменяемости.

Тема 2.10 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КАЧЕСТВО

Объем: 3 часа

Качество объекта, методы оценки качества. Квалиметрия. Шкалы, применяемые для оценки уровня свойств (наименований, порядка, интервалов, отношений). Показатели качества: единичные, интегральные и комплексные.

Системы менеджмента качества.

Контроль качества продукции. Понятие контроля. Место контроля в жизненном цикле продукции. Виды контроля: допусковой, измерительный и органолептический. Метрологический запас по точности при контроле. Основные правила выбора средств измерений и контроля.

Испытания продукции. Система аккредитации поверочных и испытательных лабораторий.

Раздел 3 ОСНОВЫ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ (СЕРТИФИКАЦИИ)

Тема 3.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОС, ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Объем: 1 час

Оценка соответствия требованиям ТНПА, ее цели и задачи. Общие понятия в области ОС, виды работ, участники сертификации, виды документов по сертификации. Основные правила системы сертификации продукции, процессов и услуг.

Тема 3.2 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ (НСОС). НАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СИСТЕМЫ

Объем: 3 часа

Организационная структура НСС, ее функции и ответственность. Контроль функционирования НСС. Международные и региональные системы ОС, связь между ними и взаимодействие. Информационное обеспечение этого взаимодействия.

Республиканский орган по ОС, его цели и задачи. Организационная структура национального органа по сертификации, его обязанности, права и ответственность.

Другие органы по ОС, общие требования к ним. Задачи, функции, права и обязанности этих органов, порядок их аккредитации и финансирования. Инспекционный контроль над органами по сертификации.

Тема 3.3 НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОС

Объем: 1 час

Нормативная база ОС. Требования к документации органов сертификации. Системы международных, региональных и национальных ТНПА, используемых при сертификации.

Тема 3.4 ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ОДНОРОДНОЙ ПРОДУКЦИИ ТРЕБОВАНИЯМ ТНПА

Объем: 3 часа

Функции органа по ОС однородной продукции, требования к его персоналу. Документация, обязательная для организации работы органа по сертификации однородной продукции.

Порядок проведения ОС. Выбор схемы сертификации. Проведение испытаний для целей сертификации. Анализ состояния производства и сертификация систем качества при обязательной сертификации продукции.

Оформление результатов сертификации. Выдача сертификата соответствия на продукцию. Инспекционный контроль над сертифицированной продукцией. Сертификация услуг.

Тема 3.5 СЕРТИФИКАЦИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Объем: 2 часа

Орган по сертификации систем качества, его функции, права и обязанности. Порядок проведения работ по сертификации систем качества, основные их этапы. Рассмотрение и оформление результатов сертификации, инспекционный контроль над сертифицированными системами качества.

3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЪЕМ

Перечень практических занятий, их наименование и объем приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение практического занятия	Наименование практического занятия	Продолжительность практических занятий, ч.
ПЗ.1	Характеристики средств измерений. Обработка результатов измерений с однократными наблюдениями.	4
ПЗ.2	Обработка результатов многократных наблюдений при прямых измерениях. Обработка результатов многократных наблюдений при косвенных измерениях.	4
ПЗ.3	Государственная система стандартизации. Методические основы стандартизации.	4
ПЗ.4	Цели и задачи сертификации. Основные термины и определения. Нормативно-техническое обеспечение сертификации. Сертификация однородной продукции.	4
ПЗ.5	Сертификация систем менеджмента качества.	1
	Всего по дисциплине:	17

4 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ИХ НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЪЕМ

Перечень лабораторных работ, их наименование и объем приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение лабораторной работы	Наименование лабораторной работы	Продолжительность лабораторных работ, ч.
ПСИ4.1	Аналоговые и цифровые комбинированные приборы для измерения силы тока, напряжения и сопротивления. Измерение мощности. Измерение напряжений.	4
ПСИ4.2	Измерение частотных и временных параметров радиосигналов. Исследование методов и средств измерений фазовых сдвигов. Исследование универсального электронно-лучевого осциллографа.	4
ПСИ4.3	Анализ спектра, измерение параметров модуляции и нелинейных искажений сигналов. Измерение параметров двухполюсников и четырехполюсников. Измерение геометрических параметров универсальным измерительным инструментом.	4
ПСИ4.4	Оптико-механические средства измерений. Параметрические измерительные преобразователи для ЭИНВ.	4
ПСИ4.5	Генераторные измерительные преобразователи для ЭИНВ.	1
	Всего по дисциплине:	17

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Основная литература

1 Метрология и радиоизмерения: Учебник для вузов/Под ред. проф. В.И.Нефедова. – М.: Высш.шк., 2003.

2 Метрология, стандартизация и измерения в технике связи: Учебное пособие для вузов/Под ред. Б.П.Хромого.- М.:Радио и связь, 1986.

3 Елизаров А.С. Электрорадиоизмерения. - Мн.: Выш.шк., 1986.

4 Мирский Г.Я. Электронные измерения.-М.: Радио и связь, 1986.

5 Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений.- М.: Мир, 1990.

6 Клаассен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. М.: Постмаркет, 2000.

7 Архипенко А.Г. и др. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие: В 3 ч./ Под ред. А.Г. Архипенко. – Мн: БГУИР, 1997. Ч. 1, 2.

8 Ткаченко В.В., Гличев А.В. и др. Основы стандартизации: Учебник. – М.: Изд-во стандартов, 1986.

9 Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986.

10 Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника. – М.: Высш. шк., 2004.

11 Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и управление качеством: Учебн. пособие. -М.: Изд-во стандартов, 1990.

13 Гончаров. В.П. Метрология стандартизация и сертификация. – М.: Академия, 2005.

14 Дворяшин. Метрология и радиоизмерения. – М.: Академия, 2005.

15 Зайцев С. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: Академия, 2005.

5.2 Дополнительная литература.

1 Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» (находится в стадии утверждения).

2 Закон Республики Беларусь № 262-3 от 05.01.2004 «О техническом нормировании и стандартизации».

3 Закон Республики Беларусь № 269-3 от 05.01.2004 «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

4 СТБ 1.0 Система стандартизации Республики Беларусь. Основные положения.

5 ТКП 5.1.01-2004. Национальная система подтверждения соответствия (НСПС) Республики Беларусь. Основные положения.

6 ТКП 5.1.02-2004. НСПС РБ. Порядок сертификации продукции. Основные положения.

7 ТКП 5.1.05-2004. НСПС РБ. Порядок сертификации систем менеджмента качества. Основные положения.

8 ТКП 5.1.04-2004. НСПС РБ. Порядок сертификации услуг. Основные положения.

9 Авдеев Б.Я. и др./ Под ред. Е.М. Душина. Основы метрологии и электрические измерения. Учебник. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

10 Аристов О.В., Шабанов В.И. Основы стандартизации и контроля качества в радиоэлектронике. – М.: Изд-во стандартов, 1975.

11 Болдин Л.А. Основы взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1984.

5.3 Нормативная литература

Указывается студентам по темам учебной дисциплины в процессе чтения лекции, проведения практических и лабораторных занятий.

5.4 Методические пособия и указания

1 Основы метрологии и стандартизации: Учебно-методическое пособие для индивидуальной работы студентов/ Под общей ред. С.В. Лялькова. – Мн.: БГУИР, 1995.