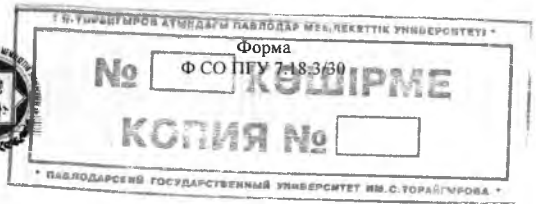


Титульный лист рабочей  
учебной программы



Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра Радиотехники и телекоммуникаций

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

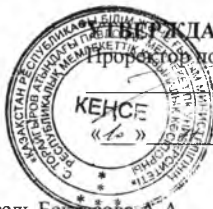
для студентов специальности 050719  
Радиотехника, электроника и телекоммуникаций

Павлодар

Лист утверждения рабочей учебной программы дисциплины, разработанной на основании государственного общеобязательного стандарта образования специальности и типовой программы



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/31



Проректор по УР

Пфейфер Н.Э

2010 г

Составитель: Бектасова А.А. старший преподаватель Бектасова А.А.

Кафедра Радиотехники и телекоммуникаций

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

для студентов специальности 050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Рабочая программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта образования специальности ГОСО РК 3.08.345-2006 и типовой программы Метрология, стандартизация и сертификация, утвержденной протоколом Республиканского учебно-методического совета (РУМС) высшего и послевузовского образования от 22 июня 2006 г.

Рекомендована на заседании кафедры 25 августа 2010 г.

Протокол № 1

Заведующий кафедрой Тастенов А.Д. Тастенов А.Д. 25 августа 2010 г.

Одобрена учебно-методическим советом энергетического факультета

« 25 » 08 2010 г. Протокол № 1

Председатель УМС Кабдуалиева М.М. Кабдуалиева М.М. « 2 » 08 2010 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета Жислов А.П. Жислов А.П. « 25 » 08 2010 г.

ОДОБРЕНО ОПиМОУП:

Начальник ОПиМОУП Варакута А.А. Варакута А.А. « 25 » 08 2010 г

Одобрена учебно-методическим советом университета

« 25 » 08 2010 г. Протокол № 1

## 1 Цель и задачи дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательным предметом для студентов высших учебных заведений и включается в учебные планы в качестве базовой дисциплины.

Цель курса – изучение измерительных технологий, объединяющих совокупность методов, подходов, программного и логического обеспечения к организации измерений; состояния и тенденции развития измерительных средств и основных методов измерения характеристик электронных цепей и сигналов, оценка их точности.

Задачи изучения дисциплины – освоения студентами основных правил, рекомендаций и протоколов обеспечения на уровне существующих стандартов качества электрических сигналов в процессах их воспроизведения, передачи и приема; особенностей передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем; принципа работы, технических характеристик и конструктивных особенностей, разрабатываемых и используемых средств измерений; требований стандартизации, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации электронных устройств и систем.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать: правовые и организационно-методические основы стандартизации, метрологии и сертификации продукции, услуг и систем качества;
- уметь: определять основные характеристики и параметры электрических цепей и сигналов;
- иметь опыт применения средств измерений в различных практических областях;
- иметь представления: о классификации электроизмерительных приборов, принципах их действия, особенностях и основных метрологических параметрах; об обработке измерений, давать оценку точности средств и результатов измерений.

## 2 Пререквизиты

Для освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины:

1. Математика 1, 2, 3.
2. Физика.
3. Теория электрических цепей.
4. Электроника и схемотехника аналоговых устройств 1.

Материал дисциплины используется при изучении других профильных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании.

Кроме этого, для эффективной работы на практических занятиях студент должен на хорошем уровне владеть приемами работы на персональном компьютере, уметь работать в программах Mathcad и Simulink и другие специализированные программы.

## 3 Постреквизиты

1. Электроника и схемотехника аналоговых устройств 2.
2. Цифровые устройства и микропроцессоры.
3. Технология беспроводной связи.
4. Технология цифровой связи.

## 4 Тематический план дисциплин

### 4.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Лек.	Лаб.	СРО
1.	Введение	2,5	0,5	5
2.	Обеспечение единства измерений	4	1	5
3.	Основы метрологии	4	2	5
4.	Общие электрорадиоизмерения	4	2	5
5.	Основы стандартизации	4	1	5
6.	Сертификация	4	1	5
	ИТОГО	22,5	7,5	30

### Содержание тем дисциплины

#### Тема 1 Введение

Цель и содержание курса «Метрология, стандартизация и сертификация». Основные задачи курса, роль в подготовке специалиста. Законодательные акты. Сертификация технических средств электро- и радиосвязи в Республике Казахстан. Понятия и определения.

Измерения и измерительные технологии.

Законодательная метрология и стандартизация, их взаимосвязь. Назначение и виды стандартов.

Международные центры по стандартизации и сертификации.

#### Тема 2 Обеспечение единства измерений

Основные понятия. Правовая, организационная и техническая база. Законодательство об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственные эталоны единиц величин. Структура метрологической службы в РК. Государственный метрологический надзор. Схемы передачи информации о размерах единиц всем средствам измерений.

#### Тема 3 Основы метрологии

Единицы физических величин. Классификация измерений. Системные и эксплуатационные измерения. Разновидности средств измерений (СИ). Погрешности измерений, погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ и их нормирование. Класс точности СИ. Поверка и калибровка СИ.

Эксплуатационные измерительные оборудования. Международная практика поверки, калибровки и сертификации СИ.

#### Тема 4 Общие электрорадиоизмерения

Измерение энергетических параметров сигналов постоянного тока. Прямые методы измерения напряжения, тока при помощи преобразователей магнитоэлектрической системы с операционными усилителями. Прецизионные шунты, добавочные резисторы.

Преобразователи среднего, средневывяпряленного, действующего и максимального значения. Диодные преобразователи, погрешности измерительных устройств.

Цифровые измерительные приборы

Основные принципы аналого-цифрового преобразования электрических величин. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи:

интегрирующего типа и сравнения входного сигнала с дискретными уровнями напряжения.

Микропроцессорные цифровые приборы.

Измерение мощности

Основные методы измерения. Методы измерения проходящей и поглощаемой мощности. Измерение мощности высокочастотных электромагнитных колебаний. Калориметрические, термисторные и термоэлектрические принципы контроля мощности высокочастотного сигнала. Оптические измерители мощности.

Генераторы измерительных сигналов

Наблюдение, измерение и исследование формы электрических сигналов

Измерение частотно-временных параметров и анализ спектров сигнала

Измерение частоты электромагнитных колебаний. Измерение интервалов времени.

Измерение параметров спектра радиосигналов

Автоматизация и интеграция измерений

Назначение и роль автоматизированных систем при комплексном анализе и описании эксплуатационных измерений. Измерительные системы для поверки, верификации и сертификации системного эксплуатационного и поверочного оборудования. Интеграция измерительного оборудования. Виртуальные среды обеспечения системных методов подхода к измерительным технологиям.

## **Тема 5 Основы стандартизации**

Основные понятия, термины и определения. Законодательство о стандартизации. Международное сотрудничество в области стандартизации. Информация о нормативных документах. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Применение международных и национальных стандартов на территории РК. Правовые, организационные и методические основы стандартизации на национальном, региональном и международном уровнях. Стандартизация систем управления качеством.

## **Тема 6 Сертификация**

Основные понятия, термины и определения. Законодательная база сертификации. Организационно-методические и правовые принципы сертификации в стране и за рубежом. Государственная служба сертификации. Национальные, региональные, международные стандарты и руководства в области сертификации.

Сертификация измерительного оборудования и измерительных технологий. Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации.

Стандартизация и сертификация - основа управления качеством продукции. Отраслевые и территориальные системы управления качеством продукции. Международные стандарты в области управления качеством продукции.

### **4.3 Лабораторные занятия**

1. Измерение физических величин на постоянном токе
2. Мостовые методы измерения в системах взаимосодействия
3. Потенциометрические способы измерения и калибровки средств измерений
4. Осциллографические способы радиотехнических измерений
5. Сертификация характеристик и параметров радиоэлектронных устройств
6. Ознакомление со средой программирования LabView. Создание виртуального прибора с индикацией.
7. Измерение частоты с помощью фигур Лиссажу в среде LabView.

8. Создание виртуального спектроанализатора.

**4.4 Перечень видов СРС**

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятиях	8
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Рабочая материал	Участие на занятиях	12
3	Выполнение домашних заданий	Решение задач	Проверка задач	30
4	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Учебники, УМП, МУ	Рубежный контроль	30
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК1, РК2	10
Всего				90

**4.5 Тематика заданий для СРС**

1. Физические величины. Единицы физических величин.
2. Качественная и количественная характеристика измеряемых физических величин.
3. Классификация видов и средств измерений.
4. Погрешности измерений и способы их уменьшения.
  - а. Законы распределения случайных погрешностей и их числовые характеристики.
5. Дополнительные погрешности, влияющие величины.
6. Логарифмические единицы измерения.
  - а. Обработка результатов измерений: однократные и многократные измерения.
  - б. Государственная система стандартизации.
7. Метрологическая служба, основные виды метрологической деятельности.
8. Управление качеством продукции. Контроль и аттестация качества. Система управления качеством.
  - а. Технология радиочастотных измерений.



**Выписка из рабочего учебного плана специальности  
050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации**

**Наименование дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Форма обучения	Трудоемкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Семе стр	Объем работы студентов по семестрам						
	Кре- дитов	академичес- ких часов								аудиторных занятий (ак. часов)			СРС (ак. часов)			
		Все го	ауд	СРС	экз.	зач.	КП	КР		кредитов	всего	лек	пр.	лаб	всего	СРСП
Очная на базе	2	90	30	60	4	-	-	-	4	2	90	22,5	-	7,5	60	30

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Тастенов А.Д. «15» 08 2010 г.

## **5 Список литературы**

### **Основная:**

1. Иванов Э.А., Рыспаев М.Т. Квалиметрия систем связи: Учебное пособие, Алматы АИЭС, 2003.
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: Учебник для вузов / Нефёдов В.И., Хахин В.И., Федорова Е.В. и др.: Под ред. Нефёдова В.И. - М.: Высш.шк., 2005. - 383 с.
3. Нефёдова В.И. и др. Метрология и радиоизмерения. - М.: Высшая школа, 2003.

### **Дополнительная:**

4. Борисов Ю.И. и др. Метрология, стандартизация и сертификация. -М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005 - 152с.
  5. Гартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. - М.: Высшая школа. 2002. - 107 с.
-