

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **А.М. Газалиев**  
\_\_\_\_\_ **2016 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина: MSS 1205 Метрология, стандартизация и сертификация

Модуль: MI-KG 7 Метрология и инженерно-компьютерная графика

Специальность 5В071900 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Факультет энергетики, автоматике и телекоммуникаций

Кафедра «Технологии и системы связи»

2016 г.

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (SYLLABUS) разработан:

ст.преп.Ким Ю.В., преп.Калиаскаров Н.Б., преп. Гаврилова М.А., асс.  
Есенжолов У.С.

Обсуждена на заседании кафедры «Технологии и системы связи»

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Югай В.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

(подпись)

Одобен учебно-методическим советом факультета энергетики и телекоммуникации

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

Председатель: \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ким Ю.В. старший преподаватель кафедры ТСС.

Калиаскаров Н.Б. – преподаватель кафедры ТСС.

Гаврилова М.А. – преподаватель кафедры ТСС.

Есенжолов У.С. – ассистент кафедры ТСС.

Кафедра ТСС находится в 4-ом корпус КарГТУ (бульвар Мира, 56), аудитория 412.

## Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Семестр	Количество кредитов	Количество кредитов ECTS	Вид занятий			Количество часов СРСП	Всего часов	Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
				Количество контактных часов							
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
очная	1	3	5	15	-	30	45	90	45	135	КР
очная, сокр	2	3	5	15	-	30	45	90	45	135	КР

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в цикл базовых дисциплин, компонент по выбору.

Метрология, стандартизация и сертификация – наука об измерениях, а измерения – один из важнейших путей познания. Они играют огромную роль в современном обществе. Наука, промышленность, экономика и коммуникации не могут существовать без измерений. Каждую секунду в мире производится миллиарды измерительных операций, результаты которых используются для обеспечения качества и технического уровня выпускаемой продукции, безопасной и безаварийной работы транспорта, обоснования медицинских и экологических диагнозов, анализа информационных потоков. Практически нет ни одной сферы деятельности человека, где бы интенсивно не использовались результаты измерений, испытаний и контроля. Для их получения вовлечены миллионы людей и большие финансовые средства. Примерно 15% затрат общественного труда расходуется на проведение измерений. По оценкам экспертов, от 3 до 9% валового национального продукта передовых индустриальных стран приходится на измерения и связанные с ним операции.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является: изучение измерительных технологий, объединяющих совокупность методов, подходов, программного и логического обеспечения к организациям измерений; состояния и тенденции развития измерительных средств и основных методов измерения характеристик электронных цепей и сигналов, оценка их точности

### **Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины следующие: освоение принципа работы, технических характеристик и конструктивных особенностей, разрабатываемых и используемых средств измерений; требований стандартизации, метрологическое обеспечение и безопасность жизнедеятельности при разработке и эксплуатации электронных устройств и систем.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о: классификации электроизмерительных приборов, принципах их действия, особенностях и основных метрологических параметрах; об обработке результатов измерений; уметь давать оценку точности средств и результата измерений.

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.

приобрести практические навыки: использования наиболее часто встречающихся измерительных приборов.

### **Пререквизиты**

Знания, полученные при изучении школьного курса физики

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», используются при освоении следующих дисциплин: «Электронные технологии, микроэлектроника и СВЧ техника», «Основы электронной и измерительной техники»

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Введение	1/1	-/-	-/-	1/1	1/1
2.Обеспечение единства измерений	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
3.Основы метрологии					
4. Измерение энергетических параметров сигналов постоянного тока	2/2	-/-	-/-	1/1	1/1
5. Измерение энергетических параметров сигналов переменного тока	1/1	-/-	-/-	1/1	1/1
6. Цифровые измерительные приборы и преобразователи	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
7. Генераторы измерительных сигналов	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
8. Исследование формы и параметров сигнала.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
9. Измерение частотно-временных параметров и анализ спектров сигнала.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
10.Измерение электрической мощности.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
11.Основы стандартизации	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
12.Сертификация	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
Лабораторная работа № 1 Измерение физических величин на постоянном токе				4/4	4/4
Лабораторная работа №2 Мостовые методы измерения в системах телекоммуникации	-/-	-/-	6/6		
Лабораторная работа №3 Патенциометрические способы измерения и калибровки средств измерений				4/4	4/4
Лабораторная работа №4 Осциллографические способы радиотехнических измерений	-/-	-/-	8/8		
Лабораторная работа №5 Сертификация характеристик и параметров радиоэлектронных устройств	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Лабораторная работа № 6 Ознакомление со средой программирования Lab View.Создание виртуального прибора с индикацией.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Лабораторная работа № 7 Измерение частоты с помощью фигур Лиссажу в среде Lab View.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2

Лабораторная работа № 8 Создание виртуального спектроанализатора	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Измерения, классификация измерений, методы измерений. Основы теории погрешностей.	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Систематические погрешности. Случайные погрешности	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Математическая обработка результатов измерений	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Метрологическое обеспечение средств измерений	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Электрические измерения	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
<b>ИТОГО</b>	15/15	-/-	30/30	45/45	45/45

### **Перечень лабораторных занятий**

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

### **Тематика курсовых проектов (работ)**

1. Разработка технических требований к вольтметру постоянного тока
2. Разработка программы и методики испытаний к вольтметру постоянного тока

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Качественная и количественная характеристика измеряемых физических величин.
2. Эталоны единиц величин.
3. Обработка результатов измерений: однократные и многократные измерения.
4. Закон « Об обеспечении единства измерений».
5. Правовая, организационная и техническая база.
6. Структура метрологической службы в РК.
7. Государственный метрологический надзор.
8. Поверка средств измерений.
9. Калибровка средств измерений.
10. Государственные испытания средств измерений.

11. Метрологическая экспертиза.
12. Метрология в зарубежных странах и международные организации.
13. Измерение энергетических параметров сигналов постоянного тока.
14. Измерение энергетических параметров сигналов переменного тока.
15. Цифровые измерительные приборы.
16. Генераторы измерительных сигналов.
17. Исследование формы и параметров сигнала.
18. Измерение частотно-временных параметров и анализ спектров сигнала.
19. Измерение электрической мощности.
20. Автоматизация и интеграция измерений.
21. Информация о нормативных документах.
22. Стандартизация систем управления качеством.
23. Стандартизация в зарубежных странах.
24. Международная и региональная стандартизация.
25. Сертификация в зарубежных странах.
26. Сертификация на международном и региональном уровнях.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (курсовая работа) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение лабораторной работы № 1	Изучение методических погрешностей при прямых измерениях.	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	2 неделя	6
Выполнение лабораторной работы № 2	Изучение методических погрешностей при косвенных измерениях.	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	3 неделя	6
Выполнение лабораторной работы № 3	Получение навыков обнаружения и устранения влияния систематических погрешностей на результаты прямых однократных измерений	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	4 неделя	6

Выполнение лабораторной работы № 4	Получение навыков проведения метрологических работ в процессе определения (контроля) погрешности электронного вольтметра методом сличения	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	5 неделя	6
Выполнение лабораторной работы № 5	Получение навыков измерения переменного электрического напряжения.	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	9 неделя	6
Выполнение лабораторной работы № 6	Приобретение навыков измерения параметров гармонического напряжения с помощью осциллографа.	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	10 неделя	3
Выполнение лабораторной работы № 7	Получение навыков измерения частоты электрических сигналов.	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	11 неделя	3
Выполнение лабораторной работы № 8	Ознакомление со способом измерения мощности постоянного тока при помощи амперметра и вольтметра.	[1], [5],[6], [9]	1 неделя	Текущий	12 неделя	4
Тестовый	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[2], [3], [4], [7], [8] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7, 14 недели	20
Курсовая работа	Проверка усвоения материала дисциплины	Основная и дополнительная литература, электронный учебник, конспекты лекций	В течение семестра	Итоговый	В период сессии	40

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. На время проведения занятий отключать мобильные телефоны.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

## **Список основной литературы**

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. – М.: Высш.шк., 2005. – 383 с.
3. Нефёдова В.И и др. Метрология и радиоизмерения. – М.:Высшая школа, 2003.
4. Борисов Ю.И. и др. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.:ФОРУМ:ИНФРА, 2005 – 152с.
5. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. – М.: Высшая школа.2002. – 107 с.
6. Әміров Ж.К., Иванов Э.А., Жанғозин Ә.Ж., Рыспаева М.Т. Метрология, стандарттау және сапамен меңгеру: Оқу құралы – Алматы: 2000. – 186 б.

## **Список дополнительной литературы**

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст] / Е.С. Вентцель. – М. : Наука, 2009. – 576 с.
8. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Текст] : учебник для вузов / Г. Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. - 671 с.
9. Шильникова, И.О. Методические указания к заданиям на СРСР и контрольной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [Текст] / И.О. Шильникова. - Караганда : КарГТУ, 2008. – 44 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине MSS 1205 «Метрология, стандартизация и сертификация»  
Модуль «MI-KG 7 Метрология и инженерно-компьютерная графика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56