

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**«Бекітемін»  
Ғылыми кеңес төрағасы,  
ректор, ҚР ҰҒА академигі  
Ғазалиев А.М.**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ  
БАҒДАРЛАМАСЫ ( SYLLABUS)**

MSS 1205 Метрология, стандарттау және сертификаттау пәні

MI-KG 7 Метрология және инженерлі-компьютерлік графика модулі

5B071900 «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар»  
мамандығының студенттері үшін

Энергетика, автоматика және теле байланыс факультеті

«Байланыс жүйелері және технологиялар» кафедрасы

2016 ж.

## АЛҒЫ СӨЗ

Оқу-жұмыс бағдарламасын әзірленген:  
аға оқытушы Ракым К.Р., оқытушы Калиаскаров Н.Б., ассистент Есенжолов  
У.С., ассистент Ныгиметжанова С.К.

«Байланыс жүйелері және технологиялар» кафедрасының отырысында  
талқыланған.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 ж. № \_\_ хаттама.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Югай В.В. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 ж  
(қолы)

Энергетика және телекоммуникациялар факультетінің оқу-әдістемелік  
кеңесі мақұлдаған

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 ж. № \_\_ хаттама.

Төраға: \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 ж  
(қолы)

## Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпарат

Рақым К.Р. ТБЖ және Физика кафедраларының аға оқытушысы, Калиаскаров Н.Б. ТБЖ кафедрасының оқытушысы, Есенжолов У.С ТБЖ кафедрасының ассистенті, Ныгиметжанова С.К. ТБЖ кафедрасының ассистенті.

БЖТ кафедрасы КарГТУ 4 корпусында (Б.Мира, 56) орналасқан, аудитория 412, байланыс телефоны 56-59-35 қос. 2060.

### Пәннің еңбек көлемділігі

Оқу түрі	Семестр	Кредиттер саны	ECTS кредиттер саны	Сабақтың түрі					СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі
				Қосылған сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттарының саны	Балық сағаттар саны			
				дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
Күндізгі	1	3	5	15	-	30	45	90	45	135	КЖ
Күндізгі қысқартылған	2	3	5	15	-	30	45	90	45	135	КЖ

### Пән сипаттамасы

«Метрология, стандарттау және сертификаттау» пәні базалық пәндерінің циклына жатады (таңдау бойынша компонент)

### Пәннің мақсаты

«Метрология, стандарттау және сертификаттау» пәні өлшеуіш технологияларын, барлық әдістердің бірігуін, бір-біріне сәйкес келуін, бағдарламалық және логикалық өлшеуіш ұйымдарына қамтамасыз етуін, өлшеуіш құралдарының даму тенденцияларын, жағдайын және электрондық шынжырлардың мінездемелерін өлшеу негізгі әдістерін және де олардың бағалау дәлдігін зерттеу мақсатын алға қояды.

### Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай: техникалық мінездемелерін және конструктивтік ерекшеліктерін, өңделетін және қолданылатын өлшеуіш құралдарын, стандартизациялық, метрологиялық қамтамасыз ету және өңдеу

кезінде тіршілік әрекетінің қауіпсіздігін және электрондық құрылғылардың қанауының және жүйелерінің жұмыстарын игеру міндетті.

Берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

– электр өлшеуіш құралдардың, олардың іс-әрекеттерін, ерекшеліктерін және негізгі метрологиялық параметрлерінің классификация туралы;

– өлшеулердің нәтижесінің өңдеуі туралы, нақты құралдардың бағасын беру және өлшеулердің нәтижесі туралы түсінікке ие болуға;

– стандарттау заңға сүйінген және ұйымдық-әдістемелік негіздерін, метрологияның және өнім сертификацияларын, қызметтерін және сапа жүйелерін білуге;

– негізгі мінездемелерді және электр тізбектердің параметрлерін және сигналдарды анықтауды істей білуге;

– өлшеуіш құралдардың әртүрлі практикалық жұмыстарды қолданғанда дағдыларды меңгеруге.

### **Пререквизиттер**

Мектеп бағдарламасының физика пәні

### **Постреквизиттер**

«Метрология, стандарттау және сертификаттау пәнін оқу кезінде алынған білімдер келесі пәндерді «Электронды технологиялар, микроэлектроника және АЖЖ техникасы», «Электрондық және өлшеу техникасының негіздері» оқыту кезінде қолданылады.

### **Пәннің тақырыптық жоспары**

Тарау атауы, (тақырыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
1. Кіріспе	1/1	-/-	-/-	1/1	1/1
2. Өлшем бірліктерінің қамтамасыздануы	1/1	-/-	-/-	1/1	1/1
3. Метрология негіздері. Өлшеу құралдарының түрлілігі. Өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамалары. Өлшеу құралдарының дәлдік классы.	1/1	-/-	-/-	1/1	1/1
4. Электррадиоөлшеулер. Тұрақты токтың энергетикалық параметрлерінің өлшемі	2/2	-/-	-/-	1/1	1/1
5. Ауыспалы токтың энергетикалық параметрлерінің өлшемі	1/1	-/-	-/-	1/1	1/1
6. Сандық өлшеуіш құралдары және түрлендіргіштері	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
7. Өлшеу сигналдарының генераторлары	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2

8. Сигналдың түрін және параметрін анықтау	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
9. Жілік-уақытының параметрін және сигналдың спектр анализін өлшеу .	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
10. Электрлі қуатты анықтау	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
11. Стандартизация негіздері	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
12.Сертификация	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс № 1 Тұрақты тоқтағы физикалық шамаларды өлшеу.	-/-	-/-	3/3	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс №2 Телекоммуникация жүйелеріндегі көпірлік өлшеу әдістері.	-/-	-/-	3/3	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс №3 Өлшеу әдістерінің патенциометриялық тәсілдері.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс №4 Радиотехникалық өлшеулердің осциллографты тәсілдері.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс №5 Радиоэлектронды құрылғылардың сипаттамасын және параметрлерін сертификаттау.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс № 6 Lab View бағдарламалау ортасымен танысу. Индикациясы бар виртуалды құралын құрастыру.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс № 7 Лиссажу фигуралары көмегімен Lab View бағдарламалау ортасында жілікті өлшеу.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Зертханалық жұмыс № 8 Виртуалды спектранализаторын құрастыру.	-/-	-/-	4/4	2/2	2/2
Өлшеулер, өлшеу классификациясы, өлшеу тәсілдері. Қателіктер теориясының негіздері.	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Жүйелі және кездейсоқ қателіктер.	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Өлшеу нәтижелерін математикалық өңдеу.	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Өлшеу құралдарының метрологиялық қамтамасыздануы.	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Электрлік өлшеулер	-/-	-/-	-/-	2/2	2/2
Барлығы	15/15	-/-	30/30	45/45	45/45

## **Зертханалық жұмыстардың тақырыптарының тізімі**

Тұрақты токтағы физикалық шамаларды өлшеу.

Телекоммуникация жүйелеріндегі көпірлік өлшеу әдістері.

Өлшеу әдістерінің патенциометриялық тәсілдері.

Радиотехникалық өлшеулердің осциллографты тәсілдері.

Радиоэлектронды құрылғылардың сипаттамасын және параметрлерін сертификаттау.

Lab View бағдарламалау ортасымен танысу. Индикациясы бар виртуалды құралын құрастыру.

Лиссажу фигуралары көмегімен Lab View бағдарламалау ортасында жиілікті өлшеу.

Виртуалды спектранализаторын құрастыру.

## **Курстық жұмыстың тақырыптары**

1 Тұрақты токтағы вольтметрге қойылатын техникалық талаптарды құрастыру.

2 Тұрақты токтағы вольтметрдегі тәжірибелерді және бағдарламаны құрастыру.

## **Студент пен оқытушының өздік жұмысының тақырыптық жоспары**

СОӨЖ тақырыбының атауы	Сабақ мақсаты	Сабақ өткізу түрі	Сабақ мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
1. Кіріспе	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
2. Өлшем бірліктерінің қамтамасыздануы	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
3. Метрология негіздері. Өлшеу құралдарының түрлілігі. Өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамалары. Өлшеу құралдарының дәлдік классы.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
4. Электррадиоөлшеулер. Тұрақты токтың энергетикалық параметрлерінің өлшемі	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
5. Ауыспалы токтың энергетикалық	Берілген тақырыптағы білімді	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]

параметрлерінің өлшемі	тереңдету			
6. Сандық өлшеуіш құралдары және түрлендіргіштері	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
7. Өлшеу сигналдарының генераторлары	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
8. Сигналдың түрін және параметрін анықтау	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
9. Жиілік-уақытының параметрін және сигналдың спектр анализін өлшеу .	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
10. Электрлі қуатты анықтау	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
11. Стандартизация негіздері	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
12.Сертификация	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
Зертханалық жұмыс №1 Тұрақты токтағы физикалық шамаларды өлшеу.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Зертханалық жұмыс №2 Телекоммуникация жүйелеріндегі көпірлік өлшеу әдістері.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Зертханалық жұмыс №3 Өлшеу әдістерінің патенциометриялық тәсілдері.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Зертханалық жұмыс №4 Радиотехникалық өлшеулердің осциллографты тәсілдері.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Зертханалық жұмыс №5	Берілген тақырыптағы	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]

Радиоэлектронды құрылғылардың сипаттамасын және параметрлерін сертификаттау.	білімді тереңдету			
Зертханалық жұмыс № 6 Lab View бағдарламалау ортасымен танысу. Индикациясы бар виртуалды құралын құрастыру.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Зертханалық жұмыс № 7 Лиссажу фигуралары көмегімен Lab View бағдарламалау ортасында жиілікті өлшеу.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Зертханалық жұмыс № 8 Виртуалды спектраллизаторын құрастыру.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Есеп шығару. Өлшеу жүргізу	Есептер	[1], [5],[6], [9]
Өлшеулер, өлшеу классификациясы, өлшеу тәсілдері. Қателіктер теориясының негіздері.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
Жүйелі және кездейсоқ қателіктер.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
Өлшеу нәтижелерін математикалық өңдеу.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
Өлшеу құралдарының метрологиялық қамтамасыздануы.	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]
Электрлік өлшеулер	Берілген тақырыптағы білімді тереңдету	Рефераттар	Рефераттар	[2], [3], [4], [7], [8]

### **СӨЖ –ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыбы**

1. Физикалық өлшеу ұзындықтарына сапалық және сандық сипаттама.
2. Шама бірліктерінің эталондары.
3. Бір ретті өлшеу қорытындысын өңдеу.
4. «Өлшеу бірлігін қамтамасыздандыру» туралы заң.
5. Құқықтық, ұйымшылдық және техникалық база.



- 6.ҚР-да метрологиялық қызметтің құрылысы.
- 7.Мемлекеттік метрологияны бақылау.
- 8.Өлшеу құралдарының қателігі.
- 9.Өлшеу құралдарының дәлділігі.
10. Өлшеу құралдарының Мемлекеттік сынақтары.
- 11.Метрологияны сараптау.
- 12.Метрология шет елдерде және халықаралық ұйымдар.
- 13.Электр өрісінің кернеулігінің өзгеруі.
- 14.Кездейсоқ шамалар мен процестер параметрлерінің өзгеруі.
- 15.Тұрақты токтың энергетикалық параметрлерін өлшеу.
16. Айнымалы токтың энергетикалық параметрлерін анықтау.
- 17.Сандық өлшеуіш құралдары.
- 18.Өлшегіш сигналдарының генераторы.
19. Сигнал параметрлерін және денесін анықтау.
- 20.Жиілік-уақыт параметрлерін және сигнал анализ спектрлерін анықтау.
21. Электрлі қуатты өлшеу.
- 22.Автоматизация және өлшеу интеграциясы.
- 23.Нормативті құжаттар туралы ақпарат.
- 24.Стандартизациялық жүйе басқару қатысымен.
25. Шет мемлекеттердегі стандартизация.
26. Халықаралық және аудандық стандартизация.
- 27.Нормативті құжаттар туралы ақпарат.
- 28.Стандартизация кезінде орындалатын жұмыстар.
- 29.Стандартизацияның ғылыми-техникалық принциптері мен әдістері.
- 30.Сапаны басқару жүйелер стандартизациясы.
- 31.Шет елдерде стандартизация.
- 32.Халықаралық және аймақтық стандартизация.
- 33.Шет елдердегі сертификация.
- 34.Сертификация халықаралық және аймақтық деңгейлерде.

### Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
№1 зертханалық жұмысты жасау	Тура өлшеу кезіндегі әдістемелік қателіктерді зерттеу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	2 апта	6
№2 зертханалық жұмысты	Жанама өлшеу кезіндегі әдістемелік қателіктерді	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	3 апта	6

жасау	зерттеу.					
№3 зертхана лық жұмысты жасау	Жүйелік қателіктердің тура бір еселі өлшеу кезіндегі әсерін табу және оны жою дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағ ы	4 апта	6
№4 зертхана лық жұмысты жасау	Электронды вольтметрмен қателікті табу кезіндегі метрологиялық жұмысты жүргізу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағ ы	5 апта	6
№5 зертхана лық жұмысты жасау	Айнымалы электрлік кернеуді өлшеу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағ ы	9 апта	6
№6 зертхана лық жұмысты жасау	Осциллографтың көмегімен гармоникалық кернеудің параметрлерін өлшеу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағ ы	10 апта	3
№7 зертхана лық жұмысты жасау	Электрлік сигналдардың жиіліктерін өлшеу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағ ы	11 апта	3
№8 зертхана лық жұмысты жасау	Амперметр мен вольтметрдің көмегімен тұрақты тоқтың қуатын өлшеу тәсілдерімен танысу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағ ы	12 апта	4
Тесттік	Теориялық және практикалық білімдерді тексеру	[2], [3], [4], [7], [8] дәріс конспектілері	1 сағат	Аралық бақылау	7, 14 апталары	20
Курстық жұмыс	Пәннің материалдарын қабылдау деңгейін тексеру.	Негізгі және қосымша әдебиет, электронды оқулық, дәрістер конспектісі	Семестр бойы	Қорытын ды	Сессия уақыт ында	40
Барлығы						100

### Негізгі әдебиет тізімі

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.

### **Қосымша әдебиет тізімі**

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст] / Е.С. Вентцель. – М. : Наука, 2009. – 576 с.
2. 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.
3. Шильникова, И.О. Методические указания к заданиям на СРСП и контрольной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [Текст] / И.О. Шильникова. - Караганда : КарГТУ, 2008. – 44 с.