

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

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

« _____ » _____ 2015ж.

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

ЕТКZhBOA 7302 «Электр техникалық кешендердің және жүйелердің
бақылау-өлшеуіш әдістері» пәні

ЕТККАД 3 «Электр техникалық кешендерді қорғау әдістері мен диагностика-
сы» модулі

6D071800 «Электр энергетика» мамандығы

Оқыту түрі – күндізгі, ғылыми-педагогикалық

Оқыту траекториясы «Электр техникалық кешендері және оларды қорғау мен
диагностика жасау әдістері»

Энергетика және телекоммуникациялар факультеті

Өндірістік процестерді автоматтандыру кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Докторанттарға арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus) т.ғ.д., профессор Брейдо И.В., dr. Ph.D Смагулова К.К., т.ғ.к., доцент Кочкин А.М. әзірледі.

«Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасының мәжілісінде талқыланады

«__» _____ 2015 ж. № __ хаттама

Кафедра меңгерушісі Брейдо И.В. _____ «__» _____ 2015 ж.

Энергетика және телекоммуникациялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдайды

«__» _____ 2015 ж. № __ хаттама

Төрайымы Тенчурина А.Р _____ «__» _____ 2015 ж.

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

т.ғ.д., профессор Брейдо И.В., dr. Ph.D Смагулова К.К., т.ғ.к., доцент Кочкин А.М. Өндірістік процестерді автоматтандыру кафедрасы ҚарМТУ-ң бас корпусында (Бейбітшілік даңғылы, 56), 131, 140 ауд., байланыс телефоны 56-51-84 орналасқан және 4 корпус, 107 аудиториясында орналасқан, байланыс телефоны 56-53-25 (ӨПА кафедрасы).

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны (каз/ECTS)	Сабақтың түрі					ДӨЖ сағ.	Жалпы сағ.саны	Бақылау түрі
		Контакттілі сағ.саны			ОДӨЖ саға.	Барлық сағ.			
		Аудитор.	Практик./семинар.	Зертх.					
2	4/6	60	60	-	60	120	60	180	Емтихан

Пәннің сипаттамасы

«Электр техникалық кешендердің және жүйелердің бақылау-өлшеуіш әдістері» пәні мамандықтың модульдеріне кіреді (**ЕТККАД 3** Электр техникалық кешендерді қорғау әдістері мен диагностикасы модулі) және кәсіптік пәндеріне кіріп таңдау компоненті (ТК) болып табылады.

Пәннің мақсаты

«Электр техникалық кешендердің және жүйелердің бақылау-өлшеуіш әдістері» пәні электр техникалық кешендердің және жүйелердің бақылау-өлшеу аспаптары. Электр және электр емес шамаларды өлшеу әдістеріне үйрету.

Пәннің мазмұны түрлі электр аспаптарын құрастыру үшін қажетті білімдерді беру және үйрету, электр және электр емесе шамаларын өлшеу әдістері оған қажетті құрылғыларымен жұмыс атқару.

Нәтижесі электрэнергетика жүйелерінде өлшеу аспаптарын таңдауға және олармен жұмыс істей білуге үйретуді мақсатын алға қояды.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай:

– түрлі объектілер және процестардың автоматтандыру және басқару жүйелерінің теорияларының және құру әдістерінің физикалық негіздерін беріп үйрету;

Берілген пәнді оқу нәтижесінде докторанттар міндетті:

– электр энергетика жүйелерінің және өнеркәсіп аспаптарды есептеудің, қолдану туралы түсінікке ие болуға;

- метрология және өлшеу әдістерінің негізгі даму бағыттары туралы; өлшеу техникасының ғылыми- техникалар проблемалары туралы; ақпаратты басқару технологияларының даму келешегі туралы; қолданылатын және өңдеу барысындағы өлшеу әдістерінің техникалық сипаттамалары және конструктивті ерекшелері туралы;
- электр энергетика жүйелерінің және өнеркәсіп аспаптардың негізгі даму бағыттары туралы, ғылыми-техникалық проблемаларды және олардың даму перспективаларын білуге тиісті.
- өнімнің дәлділігін білдіретін автоматтандыру әдістерінің және онымен оперативті басқаруды жасау білу; электр тізбектердің негізгі сипаттамаларын және параметрлерін анықтау білу; автоматтандыру және басқару жүйелерінің жобалауына, есептеуіне, моделдеуіне керекті электрондық программа пакеттерімен жұмыс істей білуге тиісті.
- автоматтандыру және басқару жүйелеріне өнеркәсіптік аспаптар және әдістерімен практикалық дағдыларды меңгеруге тиісті.
- электр энергетика жүйелерінің техникалық әдістерінің негізгі даму бағыттары туралы құзырлы болуы тиісті.

Айрықша деректемелер

Осы пәнді оқып меңгеру үшін келесі пәндерді игеруі тиіс: Fiz, Mat(I), Mat(II), ETN (I), ETN (II), «Электр энергетикадағы математикалық есептер мен компьютерлік модельдеу», «Электр механика және электр техникалық құрылғылары».

Тұрақты деректемелер

«Электр техникалық кешендердің және жүйелердің бақылау-өлшеуіш әдістері» пәні докторлық диссертациясын жазған кезде және қорғау кезінде қолданылады.

Пәннің мазмұны

Бөлімнің аты (тақырып)	Сабақ түрі бойынша еңбек сыйымдылығы,сағат.				
	семинар	аудитор- риялық	зерт- хана- лық	ОДӨЖ	ДӨЖ
1. Жуық есептеу ережелері және жинақтау қателері есепке алу. Дәрекі қателерді жою амалдары.	12	–	12	12	
2. Жүйелік кемшіліктерді табу және жою.	12	–	12	12	
3. Өлшеуіш масштабтайтын түрлендіргіштерді есептеу.	12	–	12	12	
4. Электр өлшеуіш құрылғыны таңдау.	12	–	12	12	

Бөлімнің аты (тақырып)	Сабақ түрі бойынша еңбек сыйымдылығы,сағат.				
	семинар	аудио- риялық	зерт- хана- лық	ОДӨЖ	ДӨЖ
5. Технологиялық бақылау және өлшеу әдістерің таңдау.	12	–	12	12	
Барлығы:	60	-	60	60	

Докторанттардың білімдерін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы үлгерімнің максималдық көрсеткіші аралық бақылау бойынша (60%-ға дейін) және қорытынды аттестация (экзамен) бойынша (40%-ға дейін) және кесте бойынша 100%-ға дейінгі белгіні құрайды.

Әріптік баға бойынша бағалау	Сандық бағалау эквиваленттері	Меңгерілген білімдердің проценттік мәні	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы Жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Қанағаттанарлық Өте жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Жақсы Қанағаттанарлық Өте жақсы Жақсы
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Қанағаттанарлық

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі
Тестілік (жазбаша) сұрау	Теориялық білімді тереңдету және практикалық дағдыларын тексеру	[1], [2], [3], [4], дәрістер конспекті	1 біріккен сағаттар	ағымдағы	7 апта
Тестілік (жазбаша) сұрау	Теориялық білімді тереңдету және практикалық дағдыларын тексеру	[3], [4], [9], [10], [12], [13], [20], [21], дәрістер конспекті	1 біріккен сағаттар	ағымдағы	14 апта
Тестілік (жазбаша) сұрау	Теориялық білімді тереңдету және практикалық дағдыларын тексеру	[3], [5], [7], [9], [10], [15], [18], дәрістер конспекті	1 біріккен сағаттар	аралық	3, 5, 7, 10, 12, 14 апталар
емтихан	Пәннің материалдарын білгендігің тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	2 біріккен сағаттар	қорытынды	Сессия кезінде

Саясаты және процедуралары

«Электр техникалық кешендердің және жүйелердің бақылау-өлшеуіш әдістері» пәнін оқу барысында келесі ережелерді сақтау керек:

- 1.Сабаққа кешікпеу
- 2.Сабақты себепсіз босатпау, ауырған жағдайда сәйкес медициналық анықтаманы көрсету, басқа жағдайда – түсіндірме жазу.
- 3.Докторанттың міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.
- 4.Күнтізбе графигіне сәйкес барлық бақылау түрлерін тапсыру.
- 5.ОДӨЖ -ге дайындық үстінде сәйкес теоретикалық бөлімді меңгеріп, оқытушының қойған бақылау сұрақтарына жауап беру.
- 6.Оқу үрдісіне белсенді қатысу.
- 7.Курстастар мен оқытушыларға төзімді, ашық, мейірімді болу.

ДӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

1. Өлшеуші аспаптардың даму этаптарын айтыңыз.
2. «Өлшеу», «өлшеу нәтижесі», «өлшеу кемшілігі», «өлшеу сигналы», «өлшеу ақпараты», «өлшеу бірлігі» деген терминдерге анықтама беріңіз.
3. «Өлшеу әдісі», «өлшеу амалы», «өлшеу принципі» деген терминдерге анықтама беріңіз.

4. Өлшеулердің негізгі әдістері және амалдарына қысқаша сипаттамалар беріңіз.
4. Өлшеулердің кемшіліктеріне сипаттамалар беріңіз.
5. Стандартты кемшіліктерді тарату заңдарын айтыңыз.
6. Өлшеулердің нәтижелеріне ықтимал тигіздіретін кездейсоқ кемшіліктерді азайту жолдарың көрсетіңіз.
7. Жүйелік кемшіліктерді табу және жою жолдарың көрсетіңіз.
8. Өлшеулердің дәлділік топтарына қысқаша сипаттама беріңіз.
9. Метрологиялық деп қандай сипаттамаларды атайы?
10. Өлшеулердің сенімділігін көрсететін қандай көрсеткіштер білесіздер? Олар қалай табылады?
11. Өлшеуіш сигналдардың қандай параметрлерін ақпараттық деп атайды? Өлшеуіш сигналдарды түрлендіретін өлшеуіш ақпараттың мысалын келдіріңіз.
12. Келесі терминдерге анықтама беріңіз «уақытта болатын дискретизация», «дәрежелік кванттование». Дискретікте кемшіліктер не үшін пайда болады?
13. Өлшеуіш сигналдардың негізгі түрлерін көрсетіңіз
14. Электр өлшейтін шунттардың және қосымша резисторлардың әрекет принциптарын, конструкцияларын, не үшін қажеттілігін баянданыз.
15. Айнымалы тоқты өлшеуіш трансформаторлардың әрекет принциптарын, конструкцияларын, не үшін қажеттілігін баянданыз.
16. Электр қуатын өлшеуге қандай аспаптар қолданады? Қосу сұлбаларын салыңыз.
17. Негізгі электр механикалық өлшеуіш түрлендіргіштердің әрекет принциптарын, конструкцияларын, не үшін қажеттілігін баянданыз.
18. Универсалды электрондық-сәулеттік осциллографтардың әрекет принциптарын, конструкцияларын, не үшін қажеттілігін баянданыз.
19. Электронды аналогты вольтметрлардың функционалдық структуралық сұлбаларын баянданыз.
20. Электрондық аналогты омметрлердің схемді техникасын баянданыз.
21. АЦП әдістеріне қысқаша түрде сипаттама беріңіз.
22. Қандай бөгеттерді жалпы бөгеттер деп атайды? Қандай бөгеттерді нормалды түрлі бөгет деп атайды? Олармен күресу әдістерін білесіз ба?
23. Екі рет интегралдайтын сандық вольтметрдің структурасын суреттеніз.
24. Сандық осциллографтың жалпы структурасын суреттеніз.
25. Сандық осциллографтарда қолданатын уақытта жасалынатын дискретизация әдісін баянданыз.
26. Манометрлік термометрлер температураның қандай диапазонына есептелінген?
27. Кедергілі термометрдің әрекет принципін көрсетіңіз.
28. Термопараның термоэлектр эффектісі неде ? Термопараның электродтарына қандай материалдар алынған?

29. Стандартты термо электрлі термометрдің құрамын суреттеніз. Ауаның температурасы өзгергіндіктен туатын термопараның кедергісінің өзгеруіне әсер тигізетін кемшіліктерді азайту әдістерің білесіз бе?
30. Сәулелену пирометрлардың негізгі түрлерінің әрекет принциптарын баянданыз.
31. Тягонапоромерлар не үшін қолданады?
32. Тензорезисторлардың және пьезоэлектрліктердің (сегнетоэлектрлер) қандай жақсы қасиеттерің білесіздер?
33. Қысымды өлшеу түрлендіргіштердің сипаттамаларын көрсетіңіз.
34. Дәрежені бақылайтын және дабылдайтын аспаптардың қандай түрлерін білесіз? Олардың іс-әрекет принциптары қандай? Сусымалы материалдардың дәрежелерін бақылайтын болып қай түрі жұмыс істей алады?
35. Тұрақты токтың дара көпірінің тепе-теңдік шартын тұжырымдаңыз.
36. Өлшеуіш көпірлерінің топтарына сипаттама беріңіз. Олар не үшін қажет?
37. Өзі жазатын түзу түрлендіретін аспаптың іс-әрекет принципын және құрамын көрсетіңіз.
38. Өлшеуіш магнитографтың іс-әрекет принципын, құрамын, қолдану аймағын баянданыз. Магнитографта магниттік тасқынға жазбалардың қандай түрлері қолданады?
39. Жалпы өлшеуіш ақпараттық жүйесінің структурасын баянданыз.
40. Қысқаша қазіргі замандағы ӨАЖ интерфейстарына баяндама беріңіз.

Негізгі әдебиеттер тізімі

1. И. Нефедов, В.И. Хахин, В.К. Битюков и др. Метрология и радиоизмерения: Учеб. для ВУЗов / Под ред. проф. В.И. Нефедова. – М.: Высш. шк., 2003
2. Эм Г.А., Потемкина Е.Б. Ақпараттық-өлшеуіш техника: Оқу құралы. – Қарағанды: КарМТУ баспасы, 2006.
3. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учеб. для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2001.
4. Атамалыян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие для втузов. – М.: «Дрофа», 2005.
5. Нефедов В.И., Сигов А.С., Битюков В.К и др. Электрорадиоизмерения: Учебник для ВУЗов. – М.: Форум: Инфра-М, 2004.
6. Эм Г.А., Потемкина Е.Б. Информационно-измерительная техника: Учеб. пособие. – Караганда, Изд-во КарГТУ, 2006.
7. Фарзане Н.Г., Илясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: Учеб. для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1989.

Қосымша әдебиеттер тізімі

1. В.А. Кузнецов, В.А. Долгов, В.М. Коневских и др. Измерения в электронике: Справочник / Под ред. В.А. Кузнецова. – М.: Энергоатомиздат, 1987

2. Филиппович Б.И., Шорыгин А.П., Царьков В.А. и др. Справочник по средствам автоматики / Под ред. В.Э. Низэ и И.В. Антика. – М.: Энер-гоатомиздат, 1983.
3. Малиновский В.Н., Демидова-Панферова Р.М., Евланов Ю.Н. и др. Электрические измерения: Учеб. для ВУЗов / Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энер-гоатомиздат, 1985.
4. Котур В.И., Скомская М.А., Храмова Н.Н. Электрические измерения и электроизмерительные приборы: Учебник. – М.: Энер-гоатомиздат, 1986.
5. Баранов В.Я., Безновская Т.Х., Бек В.А. и др. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник / Под ред. В.В. Черенкова– Л.: Машиностроение, 1987.
6. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога / Пер. с англ. – М.: Изд. «Додэка-XXI», 2002.
7. Бишард Е.Г., Дмитриев Ф.С., Киселева Е.А. и др. Аналоговые электроизмерительные приборы– М.: Высшая школа, 1991
8. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – Л.: Энер-гоатомиздат, 1988.
9. Шульц Ю. Электроизмерительная техника. 1000 понятий для практиков: Справочник / Пер. с нем. – М.: Энер-гоатомиздат, 1989.
10. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на *IBM PC*. Лабораторный практикум на базе *Electronics Workbench* и *Matlab*. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004
11. Федорашко И.Н., Дайч Л.И., Федорашко Ю.И. и др. Применение программы схемотехнического моделирования *Electronics Workbench* в процессе обучения электротехническим специальностям. Часть 1: Учебное пособие. – Караганда, Изд-во КарГТУ, 2003.