

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)**

ЕЕВАТ 7203 «Электр энергетикадағы басқару амалдарының теориясы» пәні

Ваз 1 Базалық 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., т.ғ.д., профессор Фешин Б. Н., dr. Ph.D Смагулова К.К. 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., т.ғ.д., профессор Фешин Б. Н., dr. Ph.D Смагулова К.К. 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.			
		Аудит ор.	Практик. /семинар.	Зертх.					
1	4/6	60	60	-	60	120	60	180	Емтихан

Пәннің сипаттамасы

«Электр энергетикадағы басқару амалдарының теориясы» пәні базалық пәндеріне кіреді (**Baz 1** Базалық модулі) және таңдау компоненті (ТК) болып табылады.

Пәннің мақсаты

«Электр энергетикадағы басқару амалдарының теориясы» пәні электрэнергетикалық жүйелердегі басқару теориясының заманауи әдістерін зерттеу мақсатын алға қояды.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеті келесі: электрэнергетикадағы басқару теориясының әдістері мен электрэнергетикалық кешендермен танысу.

Пәнді оқу нәтижесінде докторанттар міндеті:

- қазіргі заманға сай автоматты басқару теориясын есептері туралы және оларды шешу әдістері туралы *білуге тиісті*.
- үздіксіз және дискретті объектілердің математикалық сипаттау әдістері туралы, автоматты басқару жүйелерінің үздіксіз және дискретті қасиеттерін зерттеу әдістері туралы, ерекше АБЖ құру принциптері туралы, цифрлы, үздіксіз және дискретті АБЖ жобалаудың әдістерін *істеу білуге тиісті*.
- АБЖ технологиялық процестердің практикалық есептерін шешу кезінде алынған теориялық мәліметтерді *дағдылары болуы тиісті*.
- заманға сай қолданбалы пакеттерін оқып үйренген АБЖ типтерін оптимизация, синтез және талдау есептерін шешу кезінде қолдануға *құзырлы болуы тиісті*.

Айрықша деректемелер

Осы пәнді оқып меңгеру үшін келесі пәндерді игеруі тиіс: Fiz, Mat(I), Mat(II), TOE(I), TOE(II), «Электр энергетикадағы математикалық есептер мен

компьютерлік модельдеу», «Электр механика және электр техникалық құрылғылары».

Тұрақты деректемелер

«Электр энергетикадағы басқару амалдарының теориясы» курсына оқуда алынған білім «Электр техникалық кешендерді және жүйелерді бақылау-өлшеу құралдары» пәнін меңгеруде қолданылады.

Пәннің мазмұны

Бөлімнің аты (тақырып)	Сабақ түрі бойынша еңбек сыйымдылығы, сағат				
	семинар	аудиториялық	зертханалық	ОДӨЖ	ДӨЖ
Тақырып 1. Күйлерінің кеңістік координатасындағы басқару объектілерінің сипаттау әдістері.	8	–	–	8	8
Тақырып 2. Бақылаушылық. Идентификациялық. Басқарулық. Адаптивтік.	8	–	–	8	8
Тақырып 3. Күйлерінің кеңістіктегі тұрақтылық процестері. Абсолютты тұрақтылық теориясының әдістері.	8	–	–	8	8
Тақырып 4. Динамикалық жүйелерді бағалау алгоритмдері мен әдістері	8	–	–	8	8
Тақырып 5. Динамикалық жүйелерді идентификациялау алгоритмдері мен әдістері.	8	–	–	8	8
Тақырып 6. Басқарудың оптимизациялау критериялары	10	–	–	10	10
Тақырып 7. Оптималды басқару теориясының жалпы әдістері.	10	–	–	10	10
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 энергетикадағы басқару амалдарының теориясы» 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 тапсырмаларының тақырыптары

1. ДЖ-ді математикалық модельдеу әдістерінің дамуына шолу және оның қазіргі қалпы.
2. Техникалық объектілердің статикалық және динамикалық сипаттамаларының идентификациясы.
3. Техникалық объектілердің математикалық модельдерінің бағалаулары.
4. Өнеркәсіптік өндірістегі басқару және бақылау объектілерінің классификациясы.
5. Берілген басқару объектісінің статикалық құрамы.
6. Берілген басқару объектісінің динамикалық құрамы.
7. АЕМ-ның құралу принципі.
8. Имитациялық моделдеуге арналған ҚБП-нің құралу принциптері.
9. Схемотехникалық моделдеуге арналған ҚБП-нің құралу принциптері.
- 10.Активті идентификациялау алгоритмдері.
- 11.Пассивті идентификациялау алгоритмдері.
- 12.Схемотехникалық модельдеу жүйелерін техникалық жүзеге асыруға арналған құралдар мен жүйелер.
- 13.Динамикалық объектілердің статикалық және динамикалық сипаттамаларының мониторингісіне арналған құралдар мен жүйелер.
- 14.Техникалық объектілердің құрамын идентификациялау элементтері бар адаптивті басқару жүйелерін жүзеге асыруға арналған бағдарламалық-аппараттық кешендер.
- 15.Математикалық модельдеу мен идентификациялау жүйелерін жетілдіру қажеттіліктері.
- 16.Басқару объектілерінің идентификациясы мен модельдеу курсының негізгі түсініктері
- 17.Мамандық ішіндегі зерттеу объектілері.
- 18.Жүйе, динамикалық жүйе түсініктері
- 19.Статикалық сипаттамалар және динамикалық сипаттама түсініктері
- 20.АБЖ стабилизация мысалдары

21. Программалық АБЖ мысалдары
22. Бақыланатын АБЖ мысалдары
23. Simulink Matlab программа бөлшегі
24. ДЖ математикалық моделдерін алу экспериментті әдістерінің түсінігі.
25. Физикалық маятник динамикалық жүйе ретінде. Маятниктің техниканың басқа салаларындағы аналогі.
26. ДЖ сипаттайтын дифференциалды теңделерді есептеу үшін ҚПБ.
27. Динамикалық жүйелерді зерттеу есептері.
28. Матрица-вектор формасындағы ТҚҚ математикалық модельдері.
29. ДЖ жұмыс істеу туралы түсінік
30. ТҚҚ математикалық модельдері Коши формасы түрінде.
31. Динамикалық жүйелердің тұрақтылық критериялары.
32. Динамикалық жүйелердің оптимизация туралы түсінігі.
33. Динамикалық жүйелердің параметрлік оптимизация туралы түсінігі.
34. ТҚҚ математикалық модельдері.
35. ДЖ зерттеу және математикалық модельдерін құру этаптары.
36. АБЖ тұрақтылықтың критериялары.
37. Математикалық негіздер. Комплексты айнымалалардың функциялары.
38. Лапласстың тұра және керсінше түрлендіру түсініктері.
39. Лапласстың түрлендіру қасиеттері.
40. Бейне бойынша оригиналды алу және қайта келтіру алгоритмі
41. Динамикалық жүйелердің математикалық моделінің адекватность туралы түсінігі
42. ДЖ (АБЖ) статикалық режим жұмысының сапа критериясы
43. Берліс функциясының түсінігі. Лаплас түрлендіру қасиеттері.
44. Динамикалық жүйелерінің көп таралған модельдеу әдістері қандай?
45. «Уақыт масштабы» дегеніміз не?
46. Оны таңдауы неден тәуелді.
47. Математикалық модель дегеніміз не?
48. Математикалық модельдеу дегеніміз не?
49. Зерттеу объект дегеніміз не?
50. «Қара жәшік» дегеніміз не?
51. Лаплас түрлендіруіш дегеніміз не? Ол қалай орындалады?
52. Берліс функция дегеніміз не?
53. «Сатылы-бірлік әсер» дегеніміз не?
54. Структуралық сұлба құру кезіндегі амал кезектерің айтыңыз.
55. АЧХ, ЛАХ дегеніміз не?
56. ФЧХ, ЛЧХ дегеніміз не?
57. Операционды әдіс арқылы дифференциал теңдеулерді шешу
58. Ауыспалы режимдегі ДЖ сапа критериялары.
59. Тұрақты тоқ қозғалтқыштың моделі Коши түрінде.
60. Идентификация түсінігі
61. Динамикалық жүйелердің идентификациялау әдістері
62. Белсенді идентификация алгоритмінің жалпы сұлбасы

63. Стохастикалық динамикалық жүйенің сипаттамалары мен қасиеттері.
64. Динамикалық жүйенің корреляционды және өзара корреляционды функциялары.
65. Ауыспалы, салмақты, берліс, корреляционды және спектралды функцияларының өзара аналитикалық байланыстары
66. Динамикалық жүйенің спектралды функциялары.
67. Адаптивты АБЖ бар модельдері.
68. Статикалық объектілерінің идентификациялау алгоритмдері.

Негізгі әдебиеттер тізімі

1. Шуп Т. Решение инженерных задач на ЭВМ: Практическое руководство. – М.: Мир, 1982. – 238с.
2. Коган Б.Ф. Электронные моделирующие устройства и их применение для исследования САР. – М.: Физматгиз, 1983. – 512с.
3. Фешин Б.Н. Математическое моделирование динамических систем. Методическое пособие. Караганда, КарГТУ, 1998. – 146с.
4. Теория систем автоматического регулирования. Бесекерский В.А., Попов Е.П. – М.: Наука, 1972. – 768с.
5. Цифровые автоматические системы. Бесекерский В.А.- М.: Наука, 1976. – 576с
6. Лернер А.Я., Розенман Е.А. Оптимальное управление. – М.: Энергия, 1970. – 360с.
7. Автоматическое управление. Ройтенберг Я.И. – М.: Наука, 1971. – 396с.
8. Системы экстремального управления. Растринин М.А. – М.: Наука, 1974. – 632с.
9. Автоматизированное проектирование систем управления /Под ред. М.Джамшиди и др.; Пер. с англ. В.Г.Дунаева и А.И.Косилова. – М.: Машиностроение, 1984. – 344с.
10. Налимов В.В., Чернова И.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. – М.: Наука, 1965. – 340с.
11. Красовский А.А., Буков В.И., Шендриков В.С. Универсальные алгоритмы оптимального управления непрерывными процессами. – М.: Наука, 1977. – 272с.
12. Кузин Л.Т. Основы кибернетики. Математические основы кибернетики. Учеб.пос. – М.: Энергия, 1973. – 504с.
13. Справочник по теории автоматического управления /Под ред. А.А.Красовского. – М.: Наука, 1987. – 712с.
14. Куропаткин П.В. Оптимальные и адаптивные системы: Уч.пособие для вузов. – М.: Высш.школа. 1980. – 287с.
15. Казаков И.Е. Статистическая теория систем управления в пространстве состояний. – М.: Наука, 1975. – 432с.
16. Спири К., Браун Р., Гудвин Дж. Теория управления. Идентификация и оптимальное управление. – М.: Мир, 1973. – 248с.

17. Эйкхофф. Основы идентификации систем управления. Оценивая параметров и состояния. – М.: Мир, 1975. – 684с
18. Мелса Дж.Л., Джонс Ст.К. Программы в помощь изучающим теорию линейных систем управления: Пер. с англ. /Пер. В.М.Герасимова. – М.: Машиностроение, 1981. – 200с.
19. Троп Д. Методы идентификации систем. – М.: Мир, 1979. – 302с.
20. Квакернаак Х., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. – М.: Мир, 1977. – 650с.
21. Медич Дж. Статистически оптимальные линейные оценки и управление. Пер. с англ. Под ред. А.С.Шаталова. – М.: Энергия, 1973. – 440с
22. Управление конечномерными линейными объектами. Ю.Ю.Андреев. – М.: Наука, 1976. – 424с.
23. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб.для вузов. – М.: Недра, 1990. – 416с.
24. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. – М.: Энергия, 1979. – 240с.

Қосымша әдебиеттер тізімі

25. Брейдо И.В., Фешин Б.Н. Имитационное моделирование и параметрическая оптимизация автоматизированных электроприводов. Караганда: КарГТУ, 2003. – 130с.
26. Фешин Б.Н. Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов: Учебное пособие по курсовому проектированию. Караганда: КарГТУ, 2000. – 100с.
27. Н.П. Деменков SKADA-Системы как инструмент проектирования АСУ ТП: Учеб.пособие.- М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2004.- 328с.
28. SKADA-Системы: взгляд изнутри/ Андреев Е.Б., Куцевич Н.А., Синенко О.В.- М.: Изд-во «РТСофт», 2004.- 176с.
29. SCADA-системы — виртуальный лабораторно-практический комплекс
30. SCADA-система Genesis-32. Инструкция по эксплуатации