

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

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

« ____ » _____ 2016ж.

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

ZhKM 4308 «Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» пәні

Zhob 33 «Жобалау» модулі

5B060200 – Информатика мамандығы

Ақпараттық технологиялар факультеті

Ақпараттық технологиялар және қауіпсіздік кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірленеді: АТҚ кафедрасының доценті т.ғ.к. Даненова Гульмира Тулендиевна

«Ақпараттық технологиялар және қауіпсіздік» кафедрасының отырысында талқыланды

«___» _____ 2016ж. № _____ хаттама
Каф.меңгерушісі _____ Коккоз М.М. «___» _____ 2016ж.

Ақпараттық технологиялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған

«___» _____ 2016ж. № _____ хаттама
Төраға _____ Мустафина Л.М. «___» _____ 2016ж.

Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпараты

Т.ғ.к., доц. Даненова Г.Т.

АТК кафедрасы ҚарМТУ басты корпусында (Б.Бульвары, 56) орналасқан, 429 ауд., байланыс телефоны 567598 қос. 1028.

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабак түрі					СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағат саны	Бақылау түрі
			Қатынас сабақтарының саны			СОӨЖ сағаттарының саны	Барлық сағат саны			
			дәріс	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
7	3	5	15		30	45	90	45	135	КЖ

Пәннің сипаттамасы

«Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» пәні бейіндік пәндердің циклына кіреді.

«Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» – ол математикалық модульдерді құру мәселелерімен айналысатын математикалық моделдеу облысы.

Моделдеу оқыту әдістерінің негізгілерінің бірі болып табылады, шындықты (нақтылықты) көрсету формасы болып табылады және берілген немесе басқа нақты объектердің, басқа объектер арқылы заттар мен құбылыстардың, болжамдардың, құбылыстардың, немесе сурет, жоспар, карта, теңдеулер жүйесі, алгоритмдер және бағдарламалар түрінде берілген обстрактылы бейнелеу арқылы қасиеттерін анықтау мен іске асыруда орын алады. Осыдан қорытынды, моделдерді құру барлық жүйелік анализдің бастамасы, кез келген бақылау немесе жобалаудың, сонымен қатар автоматтандырылған жобалау жүйелерінің негізгі қадамы

Техникалық жүйелерді жобалау кезінде үрдістердің екі негізгі тобын қарастыруға болады – анализ және синтез. Синтез үшін құрамдық моделдерді қолдану, ал анализ үшін – функционалды моделдерді қолдану іспеттес. АЖЖ – да анализ математикалық моделдеу арқылы орындалады. Жүйелер мен комплекстерді моделдеуді, объектідегі процестерді қарастыру детализациясын дәрежесі арқылы ерекшеленетін микро, макро және метасатыда орындауға болады. Компьютерлік моделдеу техникалық жүйелерді құру мәселелерін ешбір қиындықсыз шешуді қамтамасыз ететін құрал болып табылады.

Жоғарыда айтылғанды ескерумен, Жүйелер мен комплекстерді моделдеу пәнінің мақсаты болып бітірушілердің жүйелерді моделдеудің, автоматтандырылған жобалау кезінде комплекстер мен техникалық объектілердің әдістемесі мен технологиясын игеруі мен қолдануы табылады. Қойылған мақсат негізгі шарттардың шешілуін талап етеді: әр түрлі иерархиялық (микро-, макро- и метадәрежелерде) дәрежедердегі жобалау объектілердің математикалық моделдеуінің әдістерін оқу; автоматтандырылған инженерлік анализдің жетілдірілген әдістерін (Computer aided engineering -

САЕ) және жасанды моделдеу тілдерін оқу және меңгеру; процесс моделдері мен жобалау объектілерімен жасанды тәжірибелерді қою және іске асыру; студенттерде ғылыми – зерттеу жұмыстарын өткізу мен экономикалық және техникалық түрде анықталған инженерлік шешімдерді қабылдау біліктілігінің жетілдіру.

Нәтижесінде студенттердің:

- күрделі жүйелердің, микро-, макро- и метадәрежелерде бөлінген және анықталған параметрлі жүйелердің синтезі мен анализінің әдістері, күрделі жүйелерді моделдеудің блокты-иерархиялық жолы, инженерлік анализдің жетілдірілген құралдары туралы түсінігі болуы керек;

- берілген жүйелердің моделдерін орындау үшін типті математикалық схемаларды, сандық анализге негізделген микро- және макромоделдеудің әдістерін, статистикалық (жасанды) моделдеу негізінде жүйелерді зерттеу әдістерін білуі керек;

- микро- және макромоделдеудің қолданбалы шарттарды құра білуі, жобалау объектілердің моделдерін құру кезінде математикалық схемалар мен моделдеу әдістерін қолдана білуі, жасанды моделдеу негізінде моделдерді зерттей білуі, моделдеу қорытындысын интерпретациялай білуі керек;

- автоматтандырылған жобалауда моделдеудің әдістерін қолданудың практикалық біліктілігін қабылдауы, сонымен қатар автоматтандырылған инженерлік анализдің (САЕ – жүйесінің) жетілдірілген құралдары арқылы оларды жүзеге асыра білуі керек.

Курс келесілерде негізделген:

- берілген пәннен бұрын алдын-ала оқытылатын жоғары математика, физика, информатика, теориялық механика, электрлік тізбектер теориясы, компьютерлік графика және геометриялық моделдеу, қолданбалы механика, құру және автоматтандырылған жобалау негіздері, жүйелердің қолданбалы теориясы пәндеріне;

- шешім қабылдау теориясы, бағдарламалық қамтамасыз ету технологиясы, АЖЖ математикалық қамтамасыз етілуі, жоғары дәрежедегі тілдерде алгоритмдеу мен бағдарламалау бөлімінде АЖЖ-ның орындалуы, қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етудің, алгебралық және дифференциалдық жүйелерді шешу әдістерінің орындалуы, тәжірибелерді жоспарлау, нақтыланған жобалау шешімдерін қабылдау, – CAD/CAM/CAE –жүйелерінің автоматтандырылған жобалаудың интегралдық технологиялары атты қосалқы пәндерде негізделген.

Пәннің мақсаты

«Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» пәні болып бітірушілердің жүйелерді моделдеудің, автоматтандырылған жобалау кезінде комплестер мен техникалық объектілердің әдістемесі мен технологиясын игеруі мен мақсатын алға қояды.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай: әр түрлі иерархиялық: микро-, макро- и

метадәрежелердегі жобалау объектілердің математикалық моделдеуінің әдістерін оқу; автоматтандырылған инженерлік анализдің (САЕ – жүйесінің) жетілдірілген құралдарын оқыту мен қолдану; процесс моделдері мен жобалау объектілерімен жасанды тәжірибелерді қою және іске асыру; студенттерде ғылыми – зерттеу жұмыстарын өткізу мен экономикалық және техникалық түрде анықталған инженерлік шешімдерді қабылдау біліктілігінің жетілдіру.

Берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

- күрделі жүйелердің, микро-, макро- и метаdәрежелерде бөлінген және анықталған параметрлі жүйелердің синтезі мен анализінің әдістемесі туралы;
- күрделі жүйелерді моделдеудің блокты-иерархиялық жолы, инженерлік анализдің жетілдірілген құралдары туралы түсінікке ие болуға;

білуге:

- берілген жүйелердің моделдерін орындау үшін типті математикалық схемаларды, сандық анализге негізделген микро- және макромоделдеудің әдістерін;
- статистикалық (жасанды) моделдеу негізінде жүйелерді зерттеу әдістерін білуі керек;

істей білуге:

- микро- және макромоделдеудің қолданбалы шарттарды құра білуі;
- жобалау объектілердің моделдерін құру кезінде математикалық схемалар мен моделдеу әдістерін қолдана білуі;
- техникалық эксперименттердің статистикалық моделденуі мен жоспарлануы негізінде моделдерді зерттей;
- моделдеу қорытындысын интерпретациялай білуі керек.
- автоматтандырылған жобалауда моделдеудің әдістерін қолданудың практикалық біліктілігін қабылдауы, сонымен қатар автоматтандырылған инженерлік анализдің жетілдірілген құралдары арқылы оларды жүзеге асыра практикалық дағдыларды меңгеруге.

Пререквизиттер

Бұл пәнді оқу үшін келесі пәндерді игеру қажет: Информатика.

Постреквизиттер

«Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» пәнін оқу кезінде алынған білім «АЖЖ әзірлеу» пәндерін игеру кезінде қолданылады:

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, с.			
	дәрістер	Зертханалық саб.	ОСӨЖ	СӨЖ
1 Жүйелерді моделдеу мәселелерінің қазіргі жағдайы автоматтандырылған жобалаудың интегралдық технологиялары, күрделі жүйелерді моделдеудің блокты-иерархиялық жолы. Моделдердің негізгі	2	-	-	-

анықта-масы мен классификациясы.				
2 Микромоделдеу. Шеткі шарт-тардың жалпы берілісі. По микро- және макродәреже объектілерінің жақындатылған моделдерінің құрылуы. Соңғы элементтердің екі өл-шемді әдісінің вариациялық орында-луы.	2	2	2	2
3 . Қатаңдық теория шарттарындағы МКЭ негіздері. МКЭ басқа түсініктемелері	1	1	2	2
4 Соңғы элементтердің классифика-циясы. Базисті функциялар. Оларды алу әдістері. Соңғы элементтерді таңдау негіздері	1	-	2	2
5 Соңғы түрліліктің әдісі. МКР және МКЭ салыстырылуы	1	-	2	2
6 Шекаралық элементтердің әдістері. Әдістердің салыстырмалы анализі. Жалпылау. Микродәрежедегі объек-тілерді моделдеудің мысалдары.	1	-	2	2
7 Макромоделдеу. Дәстүрлі жол. Негізгі принциптер. Эквивпленттік схемаларды түсіну. Техникалық жүйелердің математикалық модел-дерді алудың жалпыланған әдісі	2	2	2	2
8 Үзілмеген детерминантталған (Д-схемалар)	1	-	2	2
9 Дискретті-детерминантталған моделдер (F-схемалар)	1	-	2	2
10 Дискретті-сто хаостикалық моделдер (P-схемалар)	-	-	2	2
11 Үзілмеген стохастикалық модели (Q-схемалар)	-	-	1	1
12 Жүйелік моделдер. Петри жүйелері (N-схемалар)	-	-	1	1
13 Аралас моделдер (A-схемалар)	-	-	1	1
14 Жүйелердің статистикалық моделденуі. Әдістің жалпы сипат-тамасы. Монте-Карлоның таңдау әдісі	1	-	1	1
15 Жүйелеу заңдарының идентифи-кациясы. Келісім критерийлері бойынша бағалау	1	-	1	1
16 Қисықтарды таңдау. Регрес-сиялық анализ. Корреляция	1	-	1	1
17 Сызықты емес және көпөлшемді шарттар	-	-	1	1
18 Жүйелерді моделдеудің құралдық жабдықтары . ANSYS ДК	-	8	1	1
19 Техникалық тәжірибелердің жоспарлануы, жоспарлау әдістері. Тәжірибенің құрамдық және функционалдық моделдері (2сағ)	-	2	4	4

20 Техникалық тәжірибелердің тактикалық жоспарлануы. Флуктация мәселелері. Таңдау өлшемі Автокорреляцияланған берілгендер. Дисперсияны жақсарту әдістері	-	-	5	5
21 Типті математикалық схемаларды қолданумен жүйелерді моделдеу.	-	-	5	5
22 Автоматты жобалау процесінде моделдеу әдісін қолданудың комп-лекстік мысалы. Компьютерлік жобалаудың жетілу болашағы. CALS – технологиялар	-	-	5	5
БАРЛЫҒЫ:	15	30	45	45

Зертханалық сабақтар тізімі

1. Жобалау объектілері микродеңгейде автоматтандырылған талдау
2. Кен массивінің кернеулі-деформацияланған күйін есептеу
3. Макродеңгейдегі жобалау объектілерін автоматтандырылған талдау
4. Үш өлшемді жобалау объектілерінің кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу

Курстық жобалар (жұмыстар) тақырыбы

1. Метал кесетін аспаптағы қажеттіктің автоматты есептеуінің ішкі жүйесінің өңдеуі импорт алмастыратын машиналардың шығарылымында.
2. Станокты жабдықтың кешенің күрделі жұмаршақтар функционалдық жобалауды ішкі жүйенің өңдеуі
3. Автоматты талдауды ішкі жүйе және тетіктер және машиналардың синтезінің өңдеуі.
4. Машина жасауындағы техникалық тасыды ішкі жүйесінің өңдеуі процесстердің жобалау автоматты (өндіріс таукен).
5. Жобалаудың екі өлшемді объектілеріндегі сызаттардың шұбатуының нәсілдерінің процесстің автоматты талдауын ішкі жүйесінің өңдеуі.
6. Деформацияларының дәнекерленген байланыстары қалдық кернеулерін пішіндеу.
7. Автоматты талдауды ішкі жүйенің өңдеуі шиеленісті-механикаланған шахталық бекіткіштердің металлоконструкцияларының құрастырылған күйі.
8. Орталықтандырылған бақылаудың АЖЖ-ның компоненттерінің өңдеуі және тау кен орындарындағы газды желдету.
9. Жер астындағы кеніштің алып-көлік кешендері функционалдық жобалауды ішкі жүйенің өңдеуі.
10. Шахталық желдету желілерінің автоматты есептеудің ішкі жүйесінің өңдеуі.
11. (Кеніштер) жер астындағы шахталардың шарттарындағы тау өндірісті басқаруды жергілікті есептеуіш желінің өңдеуі.
12. Өндірістік, жасаушыға процесстердің ұтымды жоспарлауды автоматты ішкі жүйе және басқаруын өңдеу тасы, қаржы және қызмет әлеуметтік салалары.

Тапсырманың берілуі кафедрамен бекітілген тақырыптарымен сәйкес. Курстық жұмысқа берілген тапсырма жекелі.

Курстық жобаны орындау кезінде студент теориялық және практикалық білімдерін бекітеді.

СӨЖ-ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыптары

- 1 Моделдер классификациясы.
- 2 Блокты-иерархиялық әдіс.
- 3 МКЭ негізгі сатылары.
- 4 Қаттылық матрицасының есептелуі.
- 5 Қатаңдық теориясының негізгі теңдеулері.
- 6 Жалпыланған координаттарда базистік функцияларды алу
- 7 Интерполяция арқылы базистік функцияларды алу
- 8 Механикалық жүйелердің эквиваленттік схемаларын құру.
- 9 Құрылымдық схемаларды құру.
- 10 Соңғы автоматтың графикалық, кестелік, матрицалық әдістермен беру
- 11 Монте-Карлоның таңдау әдісі
- 12 Берілгендердің жүйесі берілген, тәуелділігін сәйкестендіру, келісім критерийлері бойынша бағалау.
- 13 Сызықтық регрессия.

Студенттер білімін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылаулар бойынша максимум көрсеткіштер (60%-ға дейін) мен қортынды аттестаттаудың (емтихан) (40%-ға дейін) сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100%-ға дейінгі мәнді құрайды.

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	балл
3.ж.№1	Жобалау объектілері микродеңгейде автоматтандырылған талдау	[4] [7]	1 апта	ағымдағы	4 апта	15
3.ж.№2	Кен массивінің кернеулі-деформацияланған күйін есептеу	[4] [7]	1 апта	ағымдағы	6 апта	15
3.ж.№3	Макродеңгейдегі жобалау объектілерін автоматтандырылған талдау.	[4] [7]	1 апта	ағымдағы	9 апта	15
3.ж.№4	Үш өлшемді жобалау	[4] [7]	1 апта	ағымдағы	14 апта	15

	объектілерінің кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу					
Құрстық жоба	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	[1], [2],[4],[5] Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	2 қатынас сағаттары	қорытынды	Сессия кезеңінде	40

Саясат және процедуралар

«Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

1 Сабаққа кешікпей келуді.

2 Дәлелді себепсіз сабақ босатпауды, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсініктеме хат ұсынады.

3 Студенттің міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.

4 Оқу процесінің күнтізбелік жоспарына сәйкес бақылаудың барлық түрлерін тапсыру.

5 Жіберілген практикалық және зертханалық сабақтар оқытушы белгіленген уақытқа қайта тапсыру.

Негізгі әдебиет тізімі

1. Нургужин М.Р., Степанов П.Б. Жүйелердің қолданбалы теориясы. Микро- және макромоделдеу: Оқу құралы.- Қарағанды,2004.-131б.

2. Нургужин М.Р. Жүйелердің қолданбалы теориясы. Метамоделдеу: Оқу құралы. -Қарағанды,2006.-114б.

3. Нургужин М.Р. №4. лабораториялық жұмысқа методикалық нұсқамалар. Кең қолданымды жүйелердің жасанды моделденуі. - Қарағанды,2005.-41б.

4. Нургужин М.Р., Кацага Т.Я., Даненова Г.Т. Макро- және микросатыдағы жобалау объектілерінің математикалық моделденуі бойынша лабораториялық практикум: Оқу құралы. - Қарағанды,2000.-69б.

5. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т., Кацага Т.Я. Математикалық моделденуі: құрстық жобалау: Оқу құралы. - Қарағанды,2001.- 105 б.

6. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т. ANSYS-тегі инженерлік есептеулер: мысалдар жинағы - Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2006. -319б.

7. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т. Жүйелер мен комплекстердің моделденуі. - Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2006. -97б.

8. Зенкевич О. МКЭ техникада. -М.:Мир, 2005.-592 б.

9. Норенков И.П. Техникалық жабдықтар мен жүйелердің автоматтандырылған жобалауға кіріспе. -М.:Жоғары мектеп,2000.-309 б.

10. Крауч С., Старфилд А. Қатты дене механигінде шектес элементтердің әдістері. -М.:Әлем, 2007,-328б.

Қосымша әдібиет тізімі

1. Автоматтандырылған жобалау жүйелері: 9 кітапта. 1 кітап / (Ред.аст. И.П.Норенкова. - М.: Жоғары мектеп, 2006.
2. Степанов П.В., Нургужин М.Р., Альтер И.М. МКЭ техникасының бөліктерінің автоматтандырылған есептеулуінің бастамалары: оқулық: Оқу құралы. - Қарағанды, ҚарПТИ,2008. -93б.
3. Сегерлинд Л. МКЭ қолдану. - М.:Әлем, 2009. - 332 б.
4. Самарский А.А. Таратылынатын схемалардың теориясына кіріспе.- М.:Ғылым, 2001, -552 б.
5. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Жүйелерді моделдеу.-М.:Жоғары мектеп,2005. - 271 б.
6. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Жүйелерді моделдеу. Лабораториялық практикум. - М.: Жоғары мектеп, 2009. - 80 б.

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

ZhKM 4308 «Жүйелермен мен кешендерді модельдеу» пәні

Zhob 33 «Жобалау» модулі

31.03.2004 берілген №50 мемлекеттік баспа лицензиясы

Басуға қол қойылды _____ Пішімі 60x90/16 Таралымы ___ дана. Есептік баспа
табағы _____ Тапсырыс _____ Бағасы келісімді.

100027, ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56