

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі  
«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ШЖҚ РМК

Информатика кафедрасы  
(кафедра атауы)

БЕКІТЕМІН  
Ақпараттық технологиялар  
факультетінің деканы  
Ш.Ж.Сеилов  
(қолы)  
15 06 2019ж.  
МО

5B011100 – Информатика  
(мамандықтын/мамандандырудың шифры және атауы)

мамандығының білім алушыларына арналған  
**Жасанды интеллект негіздері** пәні бойынша  
(пәннің толық атауы )  
**Робототехника мен жасанды интеллект модулі**  
(модульдің атауы және коды)

**Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)**

Нұр-Сұлтан  
2019

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

Сандық технологиялар пәні бойынша Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus) Жасанды интеллект негіздері мамандығының жұмыс оқу жоспары және элективті пәндер каталогы негізінде құрастырылған

Құрастырғандар  Ахаева Ж.Б.

Кафедра отырысында қарастырылды, хаттама № 11 « 05 » 05 2019 ж.

Кафедра меңгерушісі  Альжанов А.К.  
(қолы) (Т.А.Ә.)

Факультеттің оқу-әдістемелік комиссиясының отырысында мақұлданды хаттама № 10  
« 10 » 06 2019ж.

Факультеттің ОӘК төрайымы  Мирғалиқызы Т.  
(қолы) (Т.А.Ә.)

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

## Түсініктеме хат

### 1. Пәннің қысқаша сипаттамасы

«Жасанды интеллект негіздері» пәні Қазақстан Республикасының «Сандық Қазақстан» Мемлекеттік бағдарламасын ендіру және жүзеге асырудың негізгі кезеңдерін, электрондық қызметтерді көрсетудің сандық платформаларын, жасанды интеллект технологияларын, «Интернет заттарын» қолдану тәсілдерін, әртүрлі кәсіби салаларда сандық ақпаратты өндірудің түрлі әдістерін, бұлттық қоймаларды қолдануды, Интернеттегі ақпараттық қауіпсіздікті, электрондық сауданы ұйымдастыруды, сандық құрылғыларды қолдануды, сымсыз технологиялар, Интернеттің заманауи мультимедиалық құралдарын қолдануды, кәсіби салалар бойынша қарастырады.

#### Пәннің мақсаты:

Сандық құзыреттілік деңгейін арттыру, сандық сауаттылық дағдыларын жетілдіру, сандық технологиялар және құрылғыларды қолдануды үйрету, білім алушылардың цифрландыру мәнін түсінуін қамтамасыз ету. Білім алушылар кәсіби салалар бойынша сандық технологияларды ендірудің тиімділігін бағалауға және диагностика жүргізуге дайын болулары керек.

#### Пәннің міндеттері:

- білім алушылардың бойында болашақта кәсіби саласында қолдануға қажет біліктіліктер мен дағдыларды қалыптастыру;
- сандық технологиялар, платформалар және мобильді құрылғылардың базалық түсініктерін меңгерту;
- Интернеттегі мультимедиаларды қолданудың ерекшеліктерін білу;
- Интернеттің сандық технологияларын және ресурстарын тиімді қолдануды үйрету;
- мультимедиалық контенттерді құрастыруды үйрету;
- әлеуметтік желілердің мүмкіншіліктерін қолдануды үйрету;
- сандық ақпаратты өңдеу және сақтаудың әртүрлі құралдарын қолдануды үйрету;
- желідегі қауіпсіздікті қамтамасыз ету құралдары және тәсілдерін талдау жолдарын қарастыру;
- жұмыс және өмір үшін интернет қызметтерді тиімді қолдануды жолдарын қарастыру;
- кәсіби салалар бойынша цифрландыруды қолданудың тиімділігін бағалауды үйрету.

### 2. Пререквизиттер

Осы пәнді меңгеру үшін Информатика (жалпы курсы), математикалық логика, дискреттік математика, алгоритм теориясы, бағдарламалау пәндерінің меңгеру барысында игерілген білім, білік және дағдылар қажет.

#### Постреквизиттер

Пәнді игеру барысында меңгерілген білім, білік және дағдылар келесі пәндерді меңгеру барысында қажет болады:

Дипломдық жұмыс жазғанда

### 3. Оқу жоспарынан көшірме

**Курс: 3**

**Семестр: 6**

**Кредит саны: 3**

Сабак түрі	Жалпы сағат саны
Дәріс	15

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

Тәжірибелік сабақ	30
БӨЖ	90
Барлығы	135

**МОДУЛЬДЕР БОЙЫНША ПӘННІҢ ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ**  
(академиялық сағатта)

№ аптал ар	Модульдің және бағдарламалық материалдардың атауы	Сағат саны
1,1-7	<b>Модуль 1. Электрондық қызметтерді ұйымдастырудың сандық платформалары</b>	
	<b>Дәрістер</b>	<b>7</b>
	1.1 Кіріспе. Программалау технологиясының эволюциясы.	<b>1</b>
	1.2 Құрылымдық және объектіге бағытталған программалау қағидалары. Программалау терминдерінің және әдістемелерінің сипаттамасы.	<b>1</b>
	1.3 Абстракция, инкапсуляция, жаратылысынан ие болу және полиморфизм түсінігі. Компоненттік технология.	<b>1</b>
	1.4 Интеллектуалды ақпараттық жүйелердің анықтамасы және негізгі ұғымдары.	
	1.5 Білімдер және олардың ұсыну моделдері.	<b>2</b>
	1.6 Нейрожелі және оның түрлері.	<b>1</b>
	<b>Тәжірибелік сабақтар</b>	<b>14</b>
	1.1 Visual Prolog. Графикалық интерфейс бойынша программа құру	<b>1</b>
	1.2 Пролог тіліндегі программа құрылымы	<b>1</b>
	1.3 Пролог тілі. Туысқандық қарым-қатынас	<b>1</b>
	1.4 Арифметикалық амалдар. Енгізу-шығару. Қиып алу.	<b>1</b>
	1.5 Тізімдерге орындалатын операциялар: тізімге тиістілік, тізімдер конкатенациясы.	<b>1</b>
	1.6 Тізімдермен орындалатын операциялар: косу, жою.	<b>1</b>
	1.7 Ішкі тізім, орнын ауыстыру	<b>1</b>
	<b>БӨЖ</b>	<b>40</b>
	1.1 Пролог тіліндегі программа құрылымы Жасанды интеллектке қарымқатынасы 1 апта	<b>8</b>
	1.2 Visual Prolog негізгі элементтері. 3 апта	<b>8</b>
	1.3 Visual Prolog бағдарламаның структурасы. 5 апта	<b>8</b>
	1.4 Visual Prolog тілдерінде программа құру 6 апта	<b>8</b>
	1.5 Visual Prolog тіліндегі арифметикасы. Рекурсия 7 апта	<b>8</b>
	<b>1-ші модуль бойынша барлығы</b>	<b>61 сағ.</b>
8-15	<b>Модуль 2. Қолдану салалары бойынша сандық құрылғылар және құралдар</b>	
	<b>Дәрістер</b>	<b>8</b>
	2.1 Нейрожелі және оның түрлері.	<b>1</b>

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

2.2 Нейрожелінің қолданылу салалары.	2
2.3 Эксперттік жүйе.	2
2.4 Эксперттік жүйелердің ерекшеліктері және олардың қолданылуы.	2
2.5 Эксперттік жүйедегі білімді көрсету	1
<b>Тәжірибелік сабақтар</b>	<b>16</b>
2.1 Visual Prolog бағдарламамен проект құру	1
2.2 Visual Prolog бағдарламада пакет, клас объектілермен танысу, проект құру	1
2.3 Графтар бойынша іздеу алгоритмі. Предикаттары	1
2.4 Visual Prolog. Графикалық интерфейс бойынша программа құру	1
2.5 Visual Prolog. Анимация жасау	1
2.6 L – Жүйелер. Рекурсиялар	1
2.7 Visual Prolog. Рекурсиялар. Вкладкармен жұмыс істеу	1
2.8 Visual Prolog. EditControl, Custom control компонентерімен жұмыс істеу	
<b>БӨЖ</b>	<b>50</b>
2.1 Стандартты предикаттар.Кесу. Терістеу. 8 апта	12
2.2 Спикстар. 9-10 апталар	12
2.3 Жолдарды пайдалану. 11-12 апталар	12
2.4 Динамикалық деректер базасын құру. 13-14 апталар	14
<b>2-ші модуль бойынша барлығы</b>	<b>74сағ.</b>
<b>Барлығы</b>	<b>135 сағ.</b>

#### 4. Пәннің қысқаша ұйымдастырушылық-әдістемелік сипаттамасы

##### Оқу нәтижелерін бақылау түрлері

Аралық бақылау пән бойынша өтілген тақырыптарға байланысты білім алушылардың білім, білік және дағдыларын бағалауды қарастырады.

1-ші аралық бақылау: Фронталды сұрау жүргізу, практикалық тексеру

2-ші аралық бақылау: Фронталды сұрау жүргізу, практикалық тексеру

Қорытынды бақылау: ауызша емтхизан

##### Курстың саясаты мен процедурасы

«Жасанды интеллект негіздері» пәні университет бойынша міндетті пәндердің құрамына кіреді. Оқу жүктемесінің көлемі 3 кредитті құрайды, соның ішінде 15 сағат - дәріс, 30 сағат – тәжірибелік сабақтар, 90 сағат – БӨЖ.

Студенттердің міндеттеріне сабақтан себепсіз қалмау, зертханалық жұмыстарды, тапсырмаларды уақытында орындау, өзіндік жұмысты тапсыру, кітапхана мен Интернет залда жұмыс жасау кіреді.

Келісілген академиялық күнтізбектегі бекітілген мерзімде аралық бақылау (Р1 және Р2) өтіледі.

Оқу жүктемесінің көлемі мамандықтың оқу жоспары бойынша анықталады. Дәрістерге және зертханалық сабақтарға алдын-ала дайындық, студенттердің өзіндік жұмысы үшін арналған тапсырмаларды міндетті түрде орындау, білімді бақылаудың барлық түрлеріне қатысу талап етіледі.

#### 5. Білім алушылардың оқу нәтижелерін бағалау жүйесі

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

Білім алушылардың білімі, шеберлігі, дағдылары келесі жүйе бойынша бағаланады

Әріптік жүйе бойынша баға	Баллдардың сандық эквиваленті	Пайыздық көрсеткіші	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-49	

Аудиториялық сабақтар барысында ағымды бақылау жүргізіледі. БӨЖ-ң орындалу сапасын тексеру, коллоквиум немесе тестілеу арқылы екі ағымды бақылау жүргізу, емтихан түрінде қорытынды бақылау жүргізу академиялық жоспарға сай жүргізіледі.

Ағымды бақылау – 20%; БӨЖ және БОӨЖ - 20%; Ағымды және аралық бақылау қорытындысы - 60 %; Тестілеу немесе ауызша түрдегі қорытынды бақылау нәтижесі - 40%  
Ауызша бақылау жүргізу бағаларының критерилері кесте 1-де беріледі.

**Кесте-1**

Балл		Баға қою критерийлері
A	95-100	Оқытылған материал бойынша терең әрі толық білімді; қарастырылып жатқан ұғымдардың, құбылыстар мен заңдылықтарын, теориялар мен өзара байланысының мәнін толық түсінуді көрсете білу. Оқытылған материал негізінде толық әрі дұрыс жауапты құрастыра білу; негізгі ережелерді белгілеп, жауапты нақты мысалдар мен деректермен толықтыру; қорытындыны жалпылау, дәлелді талдау жасау. Пәнаралық және пән ішіндегі (бұрын алынған білім негізінде) байланыстарды орната білу
A-	90-94	Сұрақтың тұжырымдамасымен ескерілген нақты қисындалған мәселе. Сұрақтың мазмұны бағдарламаның талаптарына сәйкес толық, жүйелі түрде баяндалу тиіс. Талқыланып жатқан мәселеге кең әрі жан-жақты талдау жасалуға тиіс. Елеулі нақты қателердің болмауы. Қорытындысы дәлелді және нақты кең материалға негізделген. Бірақ сұраққа байланысты тақырыптан 1-2 жеңіл-желпі үйлеспеушілік пен қателердің, сонымен қатар сәйкестік критерийлерде көрсетілген талаптарға сәйкес келмейтін басқа түрдегі қателіктердің бар болуы
B+	85-89	Оқытылған материалды толық білу. Оқытылған теориялар негізінде толық әрі дұрыс жауап; оқытылған материалды баяндаған кезде, ұғымдарға анықтама берген кезде, ғылыми терминдерді қолданған кезде немесе қорытынды жасаған

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

		кезде жеңіл-желпі үйлеспеушілік пен қателері бар; материал белгілі бір қисынды жүйелік негізінде баяндалады. Бірақ бір жеңіл-желпі қате немесе екіден кем емес жетіспеушілікке жол беріледі. Студент өз қателерін өз бетімен немесе оқытушының көмегімен түзете алады; жалпы оқытылған материалды меңгеріп, нақты мысалдармен дәлелдей алады.
B	80-84	Оқытылған материалда негізгі ережелерді өз бетімен атап көрсете білу; дәлелдер мен мысалдар негізінде жалпылау, қорытынды жасай білу, пән ішіндегі байланыстарды орната білу. Практикада алған білімді, ғылыми терминдерді қолдана білу. Бірақ анықтама әдебиетпен, оқулықпен, қайнар көздермен жұмыс істеуге жеткілікті дағдысы жоқ (дұрыс бағытта жүру, бірақ жұмысқа көп уақыт кетіреді). Баяндаған кезде жеңіл-желпі қателері бар
B-	75-79	Кейбір маңызды фактілер айтылмай қалады, бірақ қорытындысы дұрыс; фактілер кейбір кездері сәйкес келеді және бір бөлігі мәселеге қатысты болмайды; басты мәселе көрсетіледі, бірақ кейде терең түсінілмейді, кейбіреулері орнықты емес; барлық үйлеспеушіліктер көрсетілмейді..
C+	70-74	Жауапта тақырыпқа байланысты елеулі ауытқулар бар. Сұрақпен көзделген мәселені талдау үрдісі үзінді, жартылай сипатқа ие.
C	65-69	Студент кейбір жеке жағдайларда ғана талданып жатқан мәселенің іргелі дүниетанымдық мәселелермен байланысын көрсете алды; қойылған сұрақ бойынша маңызды негізгі ұғымдарды білуі және оларды жауап берген кезде қолдана білуі.
C-	60-64	Себеп-салдар байланысын ішінара бұзу; шағын қисынды қателер, маңызды фактілер мен барлық дерлік егжей-тегжейлікте қателері бар; дәлелдер ой-пікірлерден кейде бөлінбейді, алайда студент олардың арасындағы айырмашылықты түсінеді.
D+	55-59	Көптеген маңызды фактілер келтірілмейді, қорытынды жасалмайды; фактілер қарастырылып жатқан мәселеге сәйкес келмейді, олар салыстырып қарастырылмайды; негізгі мәселені көрсете алмау (қате болса да). Көп елеулі қателер бар. Студент жауабында талқыланып жатқан мәселенің іргелі әрі негізгі мәселелермен байланыс түсінігінің жоқтығы.
D	50-54	Қойылған сұрақтар шеңберінде Бағдарламалық материалдың негізгі бөлігін түсінбеу және білмеу, нақты мәселелерді шешкен кезде қолдана білмеу. Жетекші сұрақ қойылғанда студент түзете алмайтын жауап кезінде елеулі қателері бар.
F	0-49	Материалдың негізгі мазмұны меңгерілмей, толығымен ашылмаған; қорытынды мен жалпылаудың болмауы. Студент жауабында елеулі қателердің бар болуы. Жауап берген кезде тақырып пен оқытылып жатқан пәннен елеулі ауытқушылықтың болуы. Жауап беруден бас тарту.

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

## 6. Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілуі

	Автор, атауы, шыққан жылы	Ақпарат көзі	Бары (дана)	
			Кітапханада	Кафедрада
<b>Негізгі әдебиеттер</b>				
1.	С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013 2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. – 424с	Баспа	25	1
2.	«Электрондық үкімет» порталында жаңа пайдаланушыны тіркеу модулін қолдану бойынша пайдаланушы нұсқаулығы	Эл.р.	-	5
3.	Жукабаева Т.К. Бұлттық технологияларды жобалау. –Астана, 2015ж.	Баспа	1	1
4.	Жұмағұлова С.К. Ақпараттық қауіпсіздік және ақпаратты қорғау. –Алматы, 2017	Баспа	25	1
5	Ермеков, Н. Т. Ақпараттық технологиялар : оқулық / Нұрмұхамбет Тұрлынулы Ермеков ; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарына ұсынады. – 2-ші бас.. – Астана : Фолиант, 2011. – 206, [2] б.: сур.. – (Кәсіптік білім). – 1000 экз. – ISBN 978-601-271-045-5 1. Компьютерлер (электронды есептеу машиналары). ақпараттық технологиялар – microsoft office 2000 бағдарламалар дестесі – word 2000 мәтіндік редакторы – excel 2000 электрондық кестесі – power point 2000 бағдарламасы – интернет желісі.	Баспа	20	
6	Сейтбекова, Г.О. Ақпараттық технологиялар : жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы / Г.О. Сейтбекова, Г.А. Тюлепбердинова. – Алматы : Эверо, 2015. – 251, [1] б. : сур.. – Библиогр.: б. 248. – ISBN 978-601-240-854-6 1. Есептеу техникасы. ақпарат және информатика – аппараттық құрылғылар – дербес компьютер – бағдарламалық жабдықтар – операциялық жүйе – мәтіндік редактор – кестелік процессор – мәліметтер қорын басқару – желілер – интернет желісі – бағдарламалау тілі – антивирустық	Баспа	30	



бағдарламалар.				
7	Альжанов, А.К. Мультимедийные технологии в образовании : [учебно-методическое пособие] / А.К. Альжанов, Г.М. Абильдинова. – Алматы : Эверо, 2016. – 94, [1] с. : цв. ил. – Библиогр.: с. 94. – ISBN 978-601-310-240-5 1. Программное обеспечение общего назначения. 2. Технология обучения. информатизация обучения – программированное обучение – компьютерное обучение – мультимедийные обучающие системы – мультимедиа – создание анимированного объекта – создание интерактивных кнопок – создание волшебного ластика.	Баспа	100	
Қосымша әдебиеттер				
1	Тапалов Т. Компьютерлік желілер мен жүйелер. –Қарағанды, 2014ж.	Баспа	125	-
2	Миловская О.С. 3ds Max-ТА сәулет және интерьерлер дизайны. – Алматы, 2012	Баспа	30	-
3	Серік М., Шындалиев Н.Т., Зулпыхар Ж.Е. Компьютер архитектурасы және жүйені әкімшіліктендіру. –Астана, 2012	Баспа	1	5
4	Основы Web-технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Б. Храмцов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 375 с. — 978-5-4487-0068-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67384.html">http://www.iprbookshop.ru/67384.html</a>	Эл.р.	+	-
5	Аббасов И.Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Аббасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 176 с. — 978-5-4488-0041-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64050.html">http://www.iprbookshop.ru/64050.html</a>	Эл.р.	+	-
6	Дементьева Ю.В. Основы работы с электронными образовательными ресурсами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Дементьева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 80 с. — 978-5-906172-21-1. — Режим доступа:	Эл.р.	+	-



	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62066.html">http://www.iprbookshop.ru/62066.html</a>			
7	Катунин Г.П. Основы работы с мультимедийной информацией в программах Apple [Электронный ресурс] : монография / Г.П. Катунин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 317 с. — 978-5-906172-08-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/60185.html">http://www.iprbookshop.ru/60185.html</a>	Эл.р.	+	-
8	Катунин Г.П. Основы мультимедийных технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Катунин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 793 с. — 978-5-906172-07-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/60184.html">http://www.iprbookshop.ru/60184.html</a>	Эл.р.	+	-
9	Основы информационных технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Киреева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 272 с. — 978-5-4488-0108-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63942.html">http://www.iprbookshop.ru/63942.html</a>	Эл.р.	+	-
10	Аббасов И.Б. Основы графического дизайна на компьютере в Photoshop CS6 [Электронный ресурс] / И.Б. Аббасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 237 с. — 978-5-4488-0084-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63805.html">http://www.iprbookshop.ru/63805.html</a>	Эл.р.	+	-

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

### Дәріс-1,2,3

**Тақырыбы:** Кіріспе. Программалау технологиясының эволюциясы. Құрылымдық және объектіге бағытталған программалау қағидалары. Программалау терминдерінің және әдістемелерінің сипаттамасы. Абстракция, инкапсуляция, жаратылысынан ие болу және полиморфизм түсінігі. Компоненттік технология.

**Дәрістің мақсаты:** Программалау терминдерінің және әдістемелерінің сипаттамасын таныстыру.

**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

1. Программалау технологиялары
2. Объекті-бағытталған программалау
3. Абстракция, инкапсуляция
4. Компоненттік технология

**Дәрістің тезісі:**

Қазіргі кезде 3500-ден жоғары әр түрлі программалау тілдері бар және осылардың ішінен шектелген саны ғана программалық бөлімді құруға жаппай қолданылады. Программалау тілдерінің саны көп болуына байланысты олардың біршене классификациясы бар. Оның ішінде негізгі 2 түрге: функционалдық мәніне (қызметі) және қолданылатын программалау технологиясына байланысты бөлінеді. Программалау тілдері функционалдық мәніне байланысты 4 үлкен классқа бөлінеді:

- 1) программалауға үйретуші;
- 2) жалпы мәнді;
- 3) проблемалық-бағытталған;
- 4) параллель программалаушы.

Қазіргі жоғары деңгейлі тілдерді осы классификацияға сәйкес қарастырамыз. Программалауға үйретуші тілдер қатарына жататын жоғарғы деңгейлі тілдердің негізгілері Logo, Basic және Pascal. Logo тілі 60-шы жылдардың аяғында С.Пейперттің басшылығымен құрылды және ЭЕМ жаңа қолданушыларға, балаларға программалаудың негізін үйретуге бағытталған. Үйретуге арналған жоғары деңгейлі тілдердің ішіндегі кең тарағаны 1965 жылы Д.Кемени мен Т.Курц құрған Basic тілі. Дербес компьютерлерге бірінші қолданылған жоғарғы деңгейлі тіл және операциялық ортасы – Basic тілі. 60жылдардың ортасынан бастап мамандар арасында құрылымдық программалау мәселесі көтеріле бастады. 1971 жылы Н.Вирт құрылымдық технологияға үйретуші Pascal тілін құрды.

Жалпы мәнді жоғары деңгейлі тілдер қатарына әр түрлі класс есептерін тиімді программалауға бағытталған тілдер жатады. Бұл классқа жататын тілдердің негізгілері C, Modula, Ada тілдері. Бұл тілдердің негізі 1966 жылы құрылған, ғылыми, пәндік облыстағы есептерді программалауға мүмкіндік беретін PL/1 тілі. PL/1 тілі ЖС ЭЕМ сериялы модельдерде кеңінен қолданылды. Си тілін 1972 жылы Д.Ритчи құрды және Unix операциялық жүйесі осы тілде жазылды. Си тілі ассемблер тілінің де және жоғары деңгейлі тілдің де мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін болғандықтан орта деңгейлі тіл деп атайды. Pascal тілінің идеологиясын тарату мақсатымен Н.Вирт 1980 жылы Modula–2 тілін құрды. Бұл программалау тілінің негізі – программа бір-біріне тәуелсіз модульдерден тұрады.

1978 жылы қазіргі АҚШ-та әскери қаруды басқаруға қолданылатын қосымшаларды программалауға арналған Ada тілі құрылды. Ada тілі құрылымды программалау тілі болып табылады және параллель программалау мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді.



Проблемалық-бағытталған жоғары деңгейлі тілдер деп нақты пәндік облыс есептерінің мәселесін түгел қамтитын тілдерді атаймыз. Бұл классқа жататын бірінші жоғары деңгейлі тіл – Fortran тілі. Fortran-I тілін 1956 жылы IBM фирмасы құрды және ғылыми-техникалық есептерді шешуге арналған. Жасанды интеллект символдық информацияларын және тізімдерін өңдеуге арналған есептерді программалауға Lisp, Prolog тілдері қолданылады. Lisp тілін 50-жылдары Д.Макартни құрды. 70-жылдары Lisp тілінің негізінде құрылған Prolog тілі логикалық программалау тілі болып табылады және 5 буынның ЭЕМ жапон проектісінде негізгі тіл болып таңдалған. Әр Prolog программа жәй тұжырымдар немесе импликациялардан тұратын сөйлемдерден тұрады, инструкция қолданылмайды.

Дәстүрлі неймандық архитектурадан ЭЕМ дәстүрлі емес параллель архитектуралы есептеу машиналарына көшуіне байланысты параллель алгоритмдерді сипаттаушы инструментальды құрылғылар пайда бола бастады. Параллель программалау тілдерінің негізі – параллель есептеулерді программалау процесін ықшамдау, параллель архитектуралы есептеу машиналарына арналған параллель программалық жүйелердің тиімдісін алу. Параллель программалауды жабдықтаудың қиындығы тиімді параллель жөндеушілерді құру. Қазіргі кезде қолданылып жүрген интерактивті параллель жөндеушілер IPSC (Intel фирмасының дербес компьютерлеріне арналған) және PDBX

(мультипроцессорлы ЭЕМ арналған). Жиі қолданылатын векторлы матрицалық есептерге параллель программалар кітапханасы құрылған, BLAS- сызықтық алгебра программаларының кітапханасы, NAG – сандық алгоритмдер кітапханасы. Бұл есептерге белгілі матрицалы параллельдеушілер ProSolvax (Intel фирмасы) және жалпы мәнді параллельдеуші Parafrace (Д.Кук құрған) қолданылады.

## 1. Программалау технологиялары

Программалау процесін жақсартатын және кең қолданылатын әдістердің бірі – құрылымдық программалау. Құрылымдық программалаудың 3 бөлігі (құраушысы) бар:

1. Модульдік программалау
2. Құрылымдық кодтау
3. Жоғарыдан төменге қарай жобалау

Модульдік программалау дегеніміз – программаны логикалық бөліктерге бөлу процесі. Программа бірнеше модульдерге бөлінеді және мына 2 мақсат орындалуы тиіс:

1) Модулдің дұрыс болуы және оның контекстерден тәуелсіз болуы қажет;

2) Модулдің ішкі жұмыстарын білмей тұра әр түрлі модулдерден программа құру мүмкіндігінің болуы қажет.

Мысал ретінде стандарт математикалық функциялардың есептелу программасын қарастыруға болады. Программист  $\sin(x)$  функциясын программаның кез-келген жерінде қолдана алады және оған функцияның есептелуіне қай әдістің қолданып тұрғанын білудің қажеттілігі жоқ. Модуль өлшемі 60 жолдан аспауы керек және модульдер өзара тәуелсіз болуы керек. Байланысқан элементтерді бір модульге, байланыспаған элементтерді әр түрлі модульге жинау керек. Модульдерді қолдана отырып программа күрделілігін төмендетуге болады.

Pascal тілінде модуль процедуралар мен функциялардың көмегімен құрылады, Си тілінде функциялардың көмегімен құрылады. Құрылымдық кодтау деп программада басқарушы конструкциялардың – шартты операторлардың, циклдің (параметрлі, цикл-әзір, цикл-дейін) қолданылуын айтады. Шартсыз көшу операторы программада сирек қолданылуы керек немесе шартты оператордың, циклдің көмегімен өзгертілуі керек.

Программаны жоғарыдан төмен қарай жобалаудың өз иерархиялық құрылымы бар және қысқа есеп қойылымынан басталады. Одан кейін есеп бірнеше ұсақ ішкі

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

есептерге бөлінеді. Ішкі есептердің өзі де ішкі есептерге бөлінуі мүмкін. Әр қадамда ішкі есептің орындайтын негізгі функциялары анықталуы керек. Бөлу процесі әр ішкі есеп қарапайым болғанға дейін, яғни әр ішкі есепке бір модуль сәйкес келгенше созылады.

## 2. Объекті-бағытталған программалау

Объекті-бағытталған программалау тілдерінің негізгі концепциясы– құрылатын қосымша өзара байланысқан негізгі объектілерден тұрады. Объекті-бағытталған технологияда қолданушы үш базалық элементпен: объектілер, хабар және класстармен жұмыс істейді. Объектілер дегеніміз бірнеше рет қолданылатын программалық модулдерден, яғни байланысқан мәліметтер мен процедуралардан тұрады. Объект құрылымы екі бөліктен тұрады: айнымалылар және әдістер. Әдістер объект функциясының алгоритмін анықтайтын процедуралар мен функциялар жиынынан тұрады. Объектілі айнымалылар жәй мәліметтерден (сан, массив, текст) және күрделі құрылымды информациялардан (график, дыбыс т.б.) тұрады.

Объектілердің өзара байланысуына хабарлар қолданылады және үш бөлімнен тұрады: объект идентификаторы, ағымдағы объектіде қолданылатын әдіс аттары және таңдалған әдіс режимін қалпына келтіретін қосымша информациялар. Күрделі программалар бірнеше біртекті объектілерді қолдануы мүмкін. Бұл жағдайда әр объект үшін әдістер мен айнымалылар туралы информацияны жазу тиімсіз. Бұл мақсатқа объектілер класы деген түсінік енгізілген. Класс дегеніміз біртекті объектілерге арналған шаблон және объектілі айнымалылар типтері мен әдістерін анықтайтын информациялардан тұрады. Объекті-бағытталған технологияға негізделген программалау тілдері: SmallTalk/v, Object Pascal, АСТ++, С++, Simula, Actor, Classic– Ага және т.б.

Объекті-бағытталған программалаудың негізгі үш принципі бар: инкапсуляция, тұқымқуалау, полиморфизм. Логикалық программалау Логикалық программалау тілдері PROLOG және LISP жасанды интеллект проблемаларының есептерін шешуге арналған.

LISP тілін 50-інші жылы Д.Макартни символдық информацияларды өңдеуге арнап құрды. LISP тілінің мәліменттерінің негізгі құрылымы тізімдер, тізімнің элементтері атомдар. Lisp тілінің бір ерекшелігі динамикалық жаңа объектілерді құру мүмкіндігі, объект есебінде программаның өзі де қатыса алады.

LISP тілі және оның модификациялары символды өңдеуге арналған бағытталған программалық бөлімді құруға кең қолданады және қазіргі кезде көптеген тиімді компиляторлары бар.

70-жылдары Lisp тілінің негізінде құрылған Prolog тілі логикалық программалау тілі болып табылады. Prolog программасының негізгі элементі атом болып табылады және жеке объектілер арасындағы қарапайым қатынастарды көрсетеді, басқа программалау тілдеріне қарағанда атом түсінігінің мағыналық мәні басқа. Тіл тек сипаттамадан тұрады және инструкциялары жоқ, яғни процедуралы емес. Әр Prolog программа сөйлемдер жиынынан тұрады, яғни жәй тұжырымдар немесе импликациялар. Prolog тілінің базасында эксперттік жүйелер, білімді көрсететін жүйелер, білім базасы және жаратылыс тілдерін өңдейтін жүйелер құрылады. Prolog тілінің негізіне математикалық логика элементтері қолданылады. Программа объектілер арасындағы қатынас терминдері арқылы сипатталады. Логикалық программалау тілдерінің жетістігі параллель программалау принципі қолданылады. Prolog тілінің көптеген танымал модификациялары бар, оның ішінде ең көп тарағаны – Borland фирмасының Turbo Prolog программалау жүйесі. Жасанды интеллект проблемасына

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

арналған жаңа логикалық және функционалды программалау тілдері құрылуда, мысалы, DURAL, VALID тілдері.

### 3. Абстракция, инкапсуляция

Объектіге бағдарланған ұстанымның концептуалдық негіздеріне объектіге бағдарланған ұстанымның моделі жатады. Объектілік модельдеудің негізгі элементтері: абстракциялау, инкапсуляция, модульділік және иерархия. Қосымша элементтері: типтелу, параллелизм және тұрақтылық.

**Абстракциялау** – бұл қандай да болмасын объектіні, өзге объектілерден ажырататын белгілері, сипаттамалары және т.б. арқылы бөліп алу, жалпы абстракциялау объектінің сыртқы ерекшеліктеріне негізделеді. Объектіге бағдарланған ұстанымда, берілген объектінің дұрыс абстракциялануы, жобалаудың негізгі міндеттерінің бірі болып саналады.

**Инкапсуляция** – бұл объектінің, өзінің ішкі элементтерінің, бір бірінен ажыратылу процесі. Бұл процесс кезінде объектінің ішкі құрылымдары мен оқиғалары бір-бірінен дұрыс ажыратылады. Инкапсуляция объектінің интерфейсі қорғау үшін қолданылады немесе объектілік ұстанымда класстың ресурстарын, тек оның өзінің ғана пайдалануын қолдайды. Абстракциялау мен инкапсуляция бірін бірі толықтырады.

**Модульділік** – бұл программалық жабдықтың декомпозициялану кезінде өзара байланысқан, бірақ өте әлсіз байланысқан модульдерге бөліну қасиеттері. Инкапсуляция мен модульділік қасиеттері абстракцияларды бір-бірінен ажыратады.

**Иерархия** – бұл жүйедегі абстракцияланудың бір-біріне бағынышты түрде реттеліп орналасуын тағайындайды. Бұл күрделі жүйедегі класстардың құрылымы (иерархиясы). Мысалы, жай және көп қабылдаушылықты айтуға болады.

#### **Инкапсуляция**

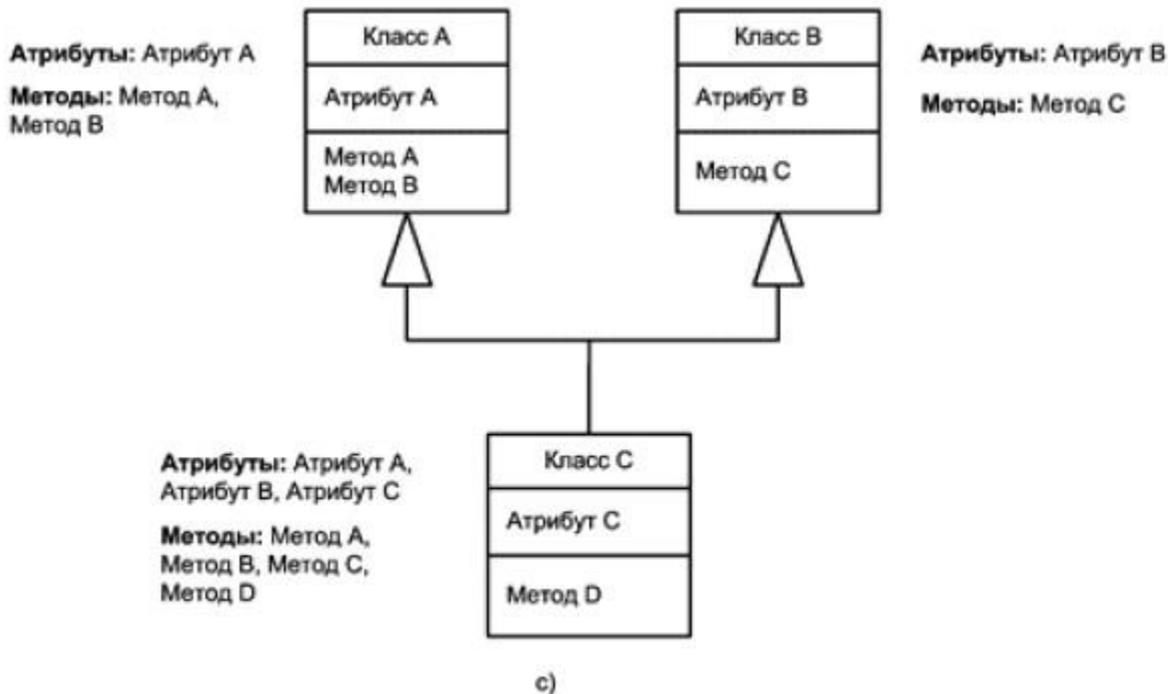
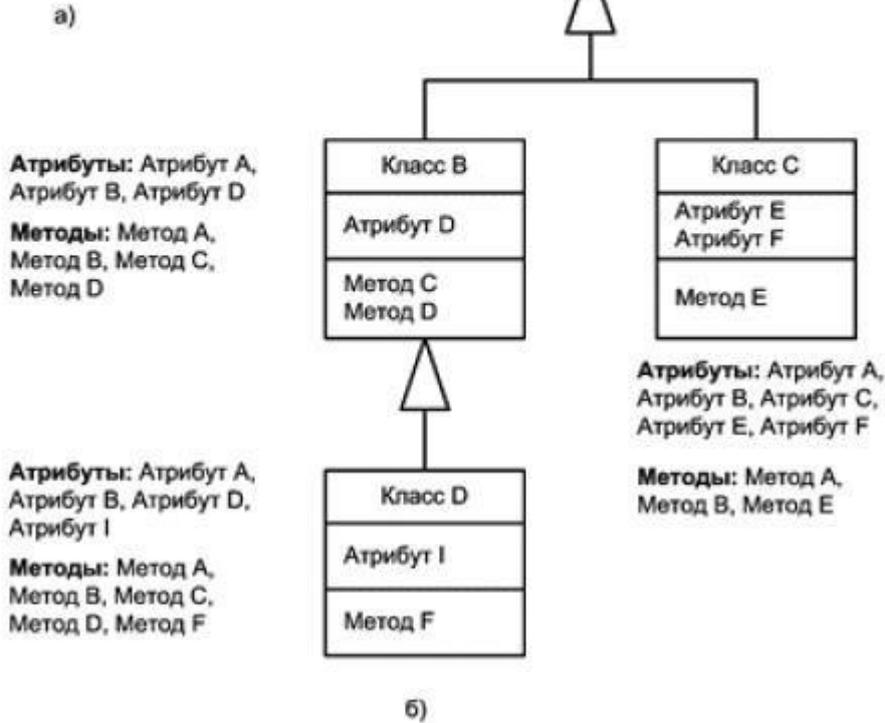
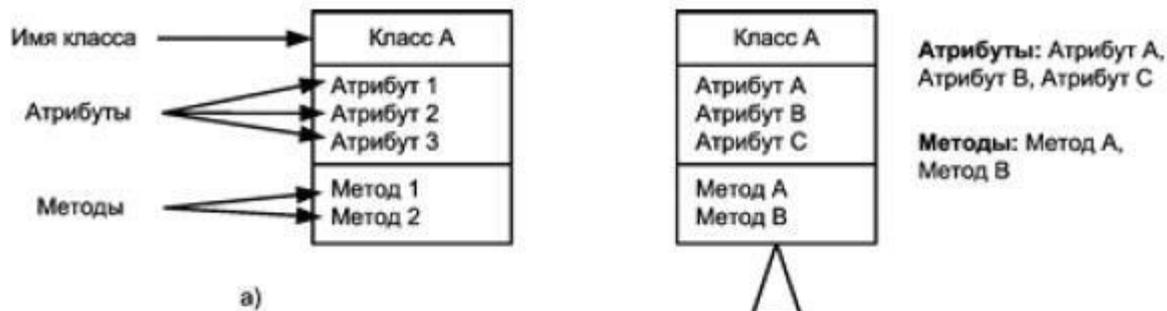
Біз объекттер әлемінде өмір сүреміз. Стол, автомобиль, ручка, тақта – бұлардың бәрі объекттер. Осындай физикалық объекттермен қатар абстрактілі объекттер де бар. Мысалы: сандар. Демек, объект – бұл кезкелген физикалық не абстрактілі айқындалған барлық (сущность). Объект – бұл жалпы философиялық ұғым. Оны ұзақ уақыттан бері философтар зерттеп келеді. Объекттер атрибуттарымен сипатталады. Мысалы, автомобильдің атрибуттары – ең жоғары жылдамдығы, двигателінің қуаты, кузов түсі т.б. Атрибуттардан бөлек объекттер қайсы бір функционалды мүмкіндіктерге ие болады. Бұл мүмкіндік объекті-бағытталған программалауда (ОБП) **амал** не **тәсіл** делінеді. Мысалы, автомобиль жүре алады, бұл оның функционалды мүмкіндігі, яғни, орындай алатын амалы(тәсілі), корабль – жүзе алады, компьютер – есептеулер жүргізеді. Осылайша, объект атрибуттар мен тәсілдерді инкапсуляция жасайды, яғни басқа объекттерден (өзара әсерететін) өз тәсілінің қалай құрылғандығын жасырады. Мысалы, теледидар каналын ауыстыру үшін пульттегі керекті батырманы басу жеткілікті, күрделі механизм іске түсіп, нәтижеде керекті каналға ауыстырылады. Бізге телевизор мен пультте қандай механизмдер іске түсіп, қалай орындалатындығын білу міндетті емес, телевизордың мұндай мүмкіндігі(тәсілі) бар екендігін және оны қалай іске түсіруді білу жеткілікті. Инкапсуляция, яғни құрылымын жасыру қасиеті ОБП-ң базалық қасиеті болып табылады. Ол талап етілген тәсілдерге ие пайдаланушы объекттерін құруға мүмкіндік береді. Пайдаланушы бұл объекттердің құрылымын білмей-ақ, олармен жұмыс істей беруіне болады.

#### **Мұрагерлік. Полиморфизм**

Әрбір объект қайсыбір объекттер класының экземплярлары болып табылады. Мысалы, Audi 6 автомобилі осы модель автомобильдері класының экземплярлары болып

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

табылады, ал, мысық сүтқоректілер классының экземплярлары. Осылайша, класс – бұл абстрактілі ұғым. Класстар бір-бірімен әртүрлі қатынаста болады. Осындай қатынастардың негізгілерінің бірі: клас-ішкі класс қатынасы. Бұл объектті-программалауда мұрагерлік қатынасы ретінде белгілі. Мысалы, Audi 6 автомобильдер классы жеңіл автомобильдер классына ішкі класс болып табылады. Жеңіл автомобильдер классы көліктер классының ішкі классы. Көліктер өз кезегінде транспорт құралдары классының ішкі классы. Транспорт құралдарына көліктермен қатар самолеттер, поезд, корабль т.б. жатады. Мұрагерлік қатынасында берлік атрибуттар мен тәсілдер аталық класстанн ұрпақ-классқа беріледі. Мұрагерлік көпдеңгейлі болуы мүмкін. Бұл жағдайда, иерархияның төменгі деңгейіндегі класстар тікелей не жанама аталық класстардың барлық қасиеттерін мұраға алады.



	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

## Сурет 1 - Әдіс және қасиеттердің өзара байланысы

Бірегей мұрагерліктен бөлек көпмұрагерлік те бар. Бұл жағдайда класс бірден бірнеше класстардың мұрагері болып табылады, және оларың барық қасиеттерін мұраға алады. Көпмұрагерлік қатынасын қолдану барысында мынаған көңіл аудару керек: ұрпақ класс бірдей атаулы бірақ, мазмұны әртүрлі қасиеттерге ие болып қалуы мүмкін.

Мұрагерлікте бір тәсілдің орнын басқа бір тәсіл алмастыруы мүмкін. Мысалы, транспорт құралдары классы қозғалу қасиетіне ие(жалпыға бірдей). Бұл әдіс ұрпақкласстарда нақтыланады: автомобиль – жүреді, самолет – ұшады, корабль – жүзеді. Тәсіл семантикасының осылайша өзгеруі полиморфизм делінеді. Полиморфизм – бұл сол бір атаулы тәсілдің контекстке тәуелді(дербес жағдайда, қайсы классқа тиістілігіне байланысты) әртүрлі әрекеттер орындауы.

### Объекттер полиморфизмі

Объектігі бағытталған программалауды қолдану барысында объекттердің полиморфизмі қамтамасыз етіледі. Бұл термин нені білдіреді?

Объекттердің полиморфизмі мынаны білдіреді: **әртүрлі объекттерге жіберілген бір және сол бір хабарлама программаның орындалу этапында нақты қайсы объект осы хабарламаның қабылдаушысы болуына байланысты әртүрлі әрекеттердің орындалуына** (әртүрлі тәсілдердің шақырылуы) **әкелуі мүмкін.**

Басқаша айтқанда: қасиеті, қызметі, ішкі құрылымы бойынша әртүрлі объекттер мағынасы бойынша бірдей(программисттің көзқарасы тұрғысынан) әрекеттерді табиғаты мен ішкі құрылымына байланысты әртүрлі орындауы мүмкін.

Егер хабарламаны жіберу **тәсілдің процедура сияқты шақырылуына** алмастырылған болса (Си, Паскаль тілдерінде), онда **полиморфизм** мынаны білдіреді: тәсіл шақыруы сақталған программа кодының сол және тек сол бір бөлігі кодтың орындалу кезінде қайсы класстың экземплярлары әрекетті орындаушы боп табылуына байланысты әртүрлі тәсілдердің шақырылуына әкеледі.

### Мысал.

Қазірше нақты бір тілдің синтаксисін қолданып жатпаймыз. Айталық, **P** – объект көрсеткіші болсын. **P** көрсеткіші программамының орындалу кезінде түрлі класстарға нұсқауы мүмкін. Айталық, ол параметр ретінде қайсыбір **ppp** процедураға берілсін.

Хабарлама жіберу тілдің құралдарымен былайша жазылатын болсын P.Show; **ppp** процедурасы "паскалдік" стилде былайша сипатталсын procedure ppp(P); begin P.Show; end;

**ppp** процедурасын шақыру кезінде, **P** ретінде түрлі класстардың көрсеткіші берілуі мүмкін. Полиморфизм әсері мынадан көрінеді: сол және сол бір код (**P.Show**) **Show** хабарламасына жауап ретінде процедура параметрі ретінде берілген **P** көрсеткіші қайсы классты нұсқауына байланысты түрлі тәсілдің шақырылуына әкеледі.

### Объектілі-бағдарлы программалау тәсілі жөнінде

Бейсик, Паскаль сияқты дәстүрлі программалау тілдерінде күрделі, үлкен программаларды дайындаудың кемшілігі – ол үшін программалаушылар тобының көп күш жұмсауы қажет болатын. Программалауды жеңілдету үшін 80-жылдары **объект, класс (object, class)** ұғымдары енгізіліп, **объектілі – бағдарлы программалау (ОБП)** тәсілі негізге алынды. ОБП – Паскальда қолданылатын процедуралық және құрылымдық программалаудың және модуль құрудың дамытылған түрі. Ол берілгендерді белгілі бір абстракциялық деңгейде көрсетіп, **модульдік** программалауды пайдаланады. Мысалы, Visual Basic программалау жүйесі объектілі программалау тәсілін пайдаланып, Qbasic тілі негізінде визуальды түрде құрылған. Паскальдың **ОБП**



тәсілін пайдаланып құрылған жаңа нұсқасы Object Pascal (Объектілі Паскаль) деп аталады. **Delphi** осы тілдің негізінде дайындалған. Объектілі программалаудың ыңғайсыздығы – онда дәстүрлі программалау тәсілдері пайдалана берілмейді, бірақ ондағы көп қиындықтар арнайы тәсілдерді пайдалану арқылы тез шешілген.

**ОБП** тілінің дәстүрлі программалау тілдерінің өзгешелігі – онда, өрістерге қоса, мынадай ұғымдар негізге алынған: **класс, объект, өңдеу тәсілі, объект қасиеті және оқиға**.

**Өрістер** – Турбо Паскальдағы жазу (record) типінің өрістері сияқты;

**Қасиеттер** – объект сипаттамалары (параметрлері);

**Тәсілдер** – кластың өрістері мен қасиеттерін өңдеу процедуралар мен функциялар; **объект** – түрлі мәндердің қасиеттері тәсілдерінің жиынтығы;

**оқиға** – объект жағдайының өзгеруі.

**Класс** - өрістер, қасиеттер және тәсілдерінің бірлігінен тұратын тип, не, жалпы түрде, өңдеу тәсілдері не қасиеттері ортақ түрде сипатталатын объектілер (нысандар) жиынтығы.

Жүйе объект үшін жадтың динамикалық облысынан арнайы орын қалдырады. Яғни, шын мәнінде, объект жай айнымалы емес, ол – жадтың динамикалық облысының кездейсоқ адресін сақтайтын көрсеткіш. Бірақ программада оған Турбо Паскальда пайданылатын көрсеткіш белгісі (^) енгізілмей жазылады.

Объект құрылған кезде автоматты түрде **конструктор** (constructor) деп аталатын тәсіл шақырылып, ол объектіні динамикалық облыста орналастырады, динамикалық жадтан объектіні арнайы **деструктор** (destructor) тәсілі жояды.

Сонымен, **ОБП** –да пайдаланылатын объект сөзінің екі мағынасы бар: нақты объект (мысалы, геометриялық дене, формада орнатылған компонент, т.б.) және айнымалы (абстрактты, дерексіз объект). Delphi-де екінші объект нақты **класс данасын** анықтайды.

Класқа **иерархиялық** (бағынышты, жоғарыдан төмен) кластардың енуі де мүмкін. Мысалы, геометриялық фигуралар класы жазық фигуралар және кеңістік фигуралары болатын екі ішкі кластық фигураларға бөлінеді. Ал жазық фигуралар класы төбелері бар (үшбұрыш, көпбұрыш) және төбелерсіз (шеңбер, эллипс) болып екі ішкі класқа бөлінеді. Объектілі программалауда барлық кластар иерархиялық түрде негізгі **Tobject** класынан тарайды (**Tobject** → **Tpersistent** → **Tcomponent** → ...). Әдетте негізгі класты аталық, бағыныңқы кластарды ұрпақ не сәбилік кластар деп атайды (**Tobject** – барлық кластардың арғы атасы, **Tcomponent** – барлық иерархиялық компоненттердің жоғарғысы (**компонент** деп Tcomponent класының мұрагері болатын класс данасын атайды)). Әр ұрпақ өзінің аталық класының мүмкіндіктерін (өрістерінің, қасиеттерінің, тәсілдерінің сипаттамаларын) қабылдайды. Мысалы, Tobject класының **Create** (бастапқы мән меншіктеу (инициалдау)) тәсілі барлық ұрпақ кластарға тиісті (Tobject класында конструктор Create деп аталады). Әр ұрпақ өзіне қосымша жаңа мүмкіндіктер (сипаттамалар) қосып, келесі ұрпақтарға беруі мүмкін.

Delphi –де класс атауын **T** әрпінен бастау келісілген. Формаға енгізілген компонент данасын сандық индекс қосылған класс атауымен аталады. Ұрпақ кластың сипатталу түрі:

```
type <ұрпақ класс атауы> = class (<негізгі класс атауы>); end;
```

```
var <объект > : <класс атауы>;
```

мұндағы класс мүшелері - өрістер, қасиеттер және тәсілдер.

Мысалы,



```
type TForm1 = class (TForm)
  Button1 : TButton;
  Label1 : TLabel;
  Procedure Button1 Click (Sender : TObject);
end;
var Form1 : TForm1;
```

**TForm1 = class (TForm)** жазуы TForm класының үлгісімен құрылатын жаңа (ұрпақ) TForm1 айнымалысы – класс данасы.

Программаны дайындау барысында Delphi модульдің Interface бөліміне формаға енгізілген компоненттер мен оқиғасы таңдалған тәсілдерді сипаттауды автоматты түрде енгізеді, тәсілдерді іске асыру нұсқаулары модульдің **implementation** бөліміне қолдан жазылады.

Жалпы, **Delphi –де класс** деп өзіне ұқсас даналарды дайындау үшін үлгі түрінде алынатын, толық түрде дайындалған программа үзіндісін де атайды. Программалаушы бұрын дайындалған класс данасының көшірмесін түрлі программаларға не бір программаның түрлі жерлеріне енгізіп, программалауды және оның көлемін көп жеңілдетуіне болады.

Delphi құрамына жүздеген дайын кластар енгізілген. Әр компонент қатаң түрде тек бір класқа ғана тиісті. Мысалы, Delphi – де форма (TForm) компоненті - Forma класына тиісті, осы типті айнымалы (Form1) – класс объектісі. Класс бөлігі ретінде сипатталып, модульдің Implementation (іске асыру) бөлігінде мәтіні жазылатын сәйкес процедура - тәсіл, мысалы, procedure TForm1.Button1Click. Форма ішіне орналастырылған TEdit компонентінің Edit1 данасын (объектісін) екі рет шерткен кезде пайда болатын оқиғаны өңдеу тәсіліне (процедурасына) мысал:

```
procedure TForm1.Edit1Click(Sender : TObject); begin
  Edit1.Text:=‘Сіз редакциялау өрісін екі рет шерттіңіз‘;
end;
```

программаны іске қосу командасы берілген соң компилятор автоматты түрде негізгі модульге енгізілген төмендегі екі тәсілді орындайды:

```
Application.CreateForm(TForm1, Form1);
Application.Run;
```

Бұлардың біріншісі жадта Form1 объектісін құрады (объектіні инициалдайды), екіншісі Application объектісіне қосымшаның негізгі формасын іске қосуға нұсқау береді (Run). Жоғарыда жазылған процедураның орындалу нәтижесінде форманың Edit1 өрісіне оның Text қасиетіне меншіктелген мәтін жазылады.

**Ескерту.** Белгісіз жағдайда программада тәсілді не қасиет орнату командасын иерархиялық түрде жазу қажет, мысалы:

```
TForm1.Button1.FontSize:= 14;
```

Мұндағы иерархияның бірінші объектісі – **форма (Form1)**, екінші объект – формада орнатылған **Button1** түймесі, үшінші объект – түйменің **шрифт қасиеті**; команда – форманың Button1 объектісіне енгізілген **FontSize** (шрифт өлшемі) айнымалысына 14 мәнін меншіктеу. Яғни, объектілер арасына қойылатын **нүкте** сәйкес иерархиялық объектіге сілтеме.

**ОБП** –да класс үшін *мұрагерлік, инкапсуляция және полиморфизм* принциптері енгізілген.



**Мұрагерлік**-программада негізгі класс типінің ұрпақ иерархиялық кластарда да сақталуы. Мысалы, көлік, жеңіл жүк машинасы т.б.. болып бөлінеді. Олардың жұмыс істеу жағдайына байланысты, сипаттамаларына ортақ және бөлек өрістер, қасиеттер мен тәсілдер енгізілуі мүмкін. Әр қайсысында тип элементтерін толық сипаттау тиесілі емес. Бірінің типін аталық (негізгі) етіп қабылдап, екіншісіне қосымша қасиеттерді енгізу жеткілікті. Delphi-дің барлық кластары *TObject* класына мұрагер.

**Инкапсуляция** (ішінде, біртұтас). Класс өрістер, қасиеттер және тәсілдердің бірлігінен тұрады. Олардың бір тұтатас түрінде қарастыру *инкапсуляция* деп аталады. Әр класс аяқталған толық бір іс-әрекетті бойында сақтайды. Кластың мұндай принципі өзінде *инкапсульдайдды делінеді*.

Класса инкапсульданған процедуралар – функциялар, тәсілдер.

**Полиморфизм** (көп түрлілік)-мұрагер кластардың аталық класқа енгізілген тәсіл атауы бойынша басқа қасиеттер енгізілген тәсіл атауы бойынша басқа қасиеттер енгізілген ұқсас есепті шешуіне болатындығы, яғни түрлі кластарда түрлі әрекеттерді орындайтын тәсілдерге *бірдей атау беру мүмкіндігі*.

#### 4. Компоненттік технология

Delphi-дің негізгі ерекшелігі — онда қосымша құруда компоненттік және объектілік тәсілдер пайдаланылды (Windows ортасында пайдаланатындықтан, Delphi-де программаны көбінесе қосымша деп айтады). Бұл программалау технологиясында нағыз революция жасады деуге болады. Компоненттік тәсілдің мәнісі жеңіл: әр қосымша кітапханасы программалау ортасында дайындалып, арнайы іс-әрекеттерді орындайтын компоненттер элементтерінен жинақталады. Олар жеткіліксіз болса, объектіні өңдеуге арналған үстеме программа құрылады. Delphi-де қолданылатын негізгі кітапхананы визуальды компоненттер кітапханасы (VCL, Visual Component Library) деп атайды. Компоненттер панелінде топтобымен жинақталған, жүздеген кластарға тиісті, стандартты компоненттер бар. Пайдаланушы жаңа компонент дайындап, оны осы панельге қосуына да болады.

#### Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:

1. Программалау технологиясының эволюциясы?
2. Құрылымдық және объектіге бағытталған программалау қағидалары?
3. Программалау терминдерінің және әдістемелерінің сипаттамасы?
4. Абстракция, инкапсуляция, жаратылысынан ие болу және полиморфизм түсінігі?
5. Компоненттік технология?

#### Ұсынылатын әдебиеттер

1. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии. Питер. 2007.
2. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-е изд./Пер. сс англ. –М.: «Издательство Бином», Спб.: «Невский диалект», 2011.
3. Бьярн Страуструп. Язык программирование C++. Киев: Диасофт, 2013. 1,2 часть.

#### Дәріс -4

**Дәріс тақырыбы:** Интеллектуалды ақпараттық жүйелердің анықтамасы және негізгі ұғымдары.

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

**Дәрістің мақсаты:** Интеллектуалды ақпараттық жүйелердің даму тарихы, түрлері мен құрылымдарын қарастыру.

**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

- 1 Интеллектуалды ақпараттық жүйелердің анықтамасы мен құрылымдары;
- 2 Жасанды интеллект жүйесінің даму тарихы мен бағыттары
- 3 Білімдер және олардың ұсыну моделдері.

**Дәрістің тезисі:** Интеллектуалды ақпараттық жүйелер – жұмысы жасанды интеллектіні пайдалануға негізделген автоматтық немесе автоматтандырылған жүйе. Жасанды интеллект бойынша зерттеулердің нәтижелері *интеллектілік жүйелерде* (немесе *жасанды интеллект жүйелері*) қолданылады. ЖИЖ үш негізгі құрауыштан тұрады: *білімдер қоры, логикалық нәтижені қалыптастыру программасы (шешуші немесе шығару механизмі)* және *интеллектілік интерфейс*.

*Прагматикалық* бағыт – осы уақытқа дейін адам ғана шешеді деп саналған есептерді шешуге мүмкіндік беретін ЭЕМ-дағы алгоритмдерді көрсетуден құралады. Жасанды интеллект мамандарының ұсынған моделдері:

- *лабиринттік іздеу моделі*, мұнда есеп қандай да бір күйлер кеңістігін бейнелейтін граф түрінде көрсетіп, осы графта кіретін мәліметтерден нәтижелерге дейінгі тиімді жол ізделеді;

- *эвристикалық программалау*, эвристика – теориялық негізделмеген, бірақ іздеу кеңістігіндегі таңдау санын азайтатын ереже;

- *математикалық логиканың әдістерін қолдану*, яғни алғашқы аксиомалар бар жағдайда теоремаларды автоматты дәлелдеуге мүмкіндік берген резолюциялар әдісі негізінде 1973 жылы құрылған Пролог тілін қолдану.

**Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:**

Қорғауға берілген реферат тақырыптары:

1. ЖИЖ дамуының тарихы мен бағыттары.
2. ЖИЖ-нің негізгі құрауыштары.

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013
2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. – 424с
3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog: Интернетуниверситет

**Дәріс -5,6**

**Дәріс тақырыбы:** Білімдер және олардың ұсыну моделдері.

**Дәрістің мақсаты:** Білім және оларды ұсыну моделдерінің түрлері, олардың қасиеттерін қарастыру.

**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

- 1 Білім және білімдер қоры;
- 2 білімдерді ұсыну модельдері.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

**Дәрістің тезісі:** *Білімдер және олардың ұсыну моделдері.* Мәліметтерден білімдерге көшу ЭЕМ өңдейтін ақпаратты-логикалық құрылымдардың даму және күрделенуінің логикалық салдары болып табылады.

- *Білім* – сипатталатын объект (сұрақ, мәселе, т.б.) туралы хабардарлық деңгейіне сәйкес тұтас сипаттама құрайтын мағлұматтардың жиыны.
- *Білімдер қоры* – белгілі бір пән аймағында адамзат жинақтаған білімдер жинағы.

*Білімдердің әрекеті:*

a) *фактографикалық білімдер* – нақты объектілердің, құбылыстардың және олардың элементтерінің сандық және сапалық сипаттамасы, бұл білімдер дәстүрлі түрде әр түрлі кестелер мен анықтамалар түрінде жинақталынған, ал ЭЕМ ғасырында әр түрлі ақпараттық жүйелер мен мәліметтер қоры түріне ие болады.

b) *ұғымдық білімдер* – кейбір пәндік аймақтың базалық ұғымдары, сонымен қатар осы ұғымдардың өзара байланыстарының жиынтығы. Бұл білімді ғылыми білімге жатқызуға болады.

c) *конструктивті білімдер* – адам өз іс - әрекет аумағында кездестіретін әртүрлі объектілер бөліктерінің құрылымы және өзара әрекеттесуі туралы білімдер. Бұлар түсіндірмелі біліммен ерте енгізілген конструктивті терминдерде тұжырымдалды.

d) *процедуралық білімдер* – адамдар кездестірген және оларды шешуді үйренген әртүрлі есептер үшін әдістер, алгоритмдер және программалар. Өндірістік сферада бұл ұйымдастыру әдістері және өндірістік үрдістерді іске асыру туралы технологиялық білім. Көбінесе, мұндай білімдер ғылыми – техникалық тәжірибеде, медицинада (диагностика, консервативті және оперативті емдеудің әдістемесі), агротехникада және т. б. жинақталған. ЭЕМ пайда болуымен олар алгоритмдік пішімде және программа түрінде жинақталып қолданыла басталды.

Мәліметтермен салыстырғанда білім айрықша келесі қасиеттермен анықталады:

– *ішкі интерпретацияланатынымен*, яғни білім қорындағы (БК) білімді тек қана сақтау ғана емес, сонымен қатар қолдануға мүмкіндік беретін ақпараттық құрылымдар көрсетілген;

– *құрылымдылығымен*, яғни күрделі объектілерді қарапайымдыларына декомпозициялау және объектілер арасындағы байланысты орнату орындалады;

– *байланыстылығымен*, яғни фактілерге, үрдістерге, құбылыстарға байланысты заңдылықтар және олардың арасындағы себеп–салдарлық қарым – қатынастар бейнеленеді;

– *активтілігімен*, яғни білім ақпаратты мақсатты қолдану бағытын, белгілі бір есептерді шығарудың ақпараттық үрдістерін басқару қабілетін қамтамасыз етеді.

*білімдерді ұсыну модельдері:*

- *Логикалық модельдер* құруда қолданбалы есеп шығаруға қажетті фактілер мен тұжырымдар қандай да бір формальды логиканың формулалары ретінде қарастырылады.

- *Өнімдік модельдер* - «Егер - онда» ережесіне сүйеніп құрылымданған білімдерді ұсыну жүйесі.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

- *Семантикалық желі* – білімнің белгіленіп бағдарланған граф түріндегі ұсынылу тәсілі. Оның төбелері ұғымға, объектіге, әрекетке, жағдайға немесе күрделі қатынастарға сәйкес келсе, доғалары қасиеттеріне немесе қарапайым қатынастарға сәйкес келеді.

- *Фреймдік модельдер* – фреймдер және олардың желілерін қолдануға негізделген модельдер.

**Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:**

Қорғауға берілген реферат тақырыптары:

1. Білім түрлері және қасиеттері; 2.

Білімдерді ұсыну моделдерінің түрлері;

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана,

2013 2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы:

учебник. М:

Финансы и статистика, 2006. – 424с

3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog:

Интернетуниверситет

**Дәріс -7,8**

**Дәріс тақырыбы:** Нейрожелі және оның түрлері.

**Дәрістің мақсаты:** Нейрожелі және оның құрылу принциптері тереңірек қарастыру.

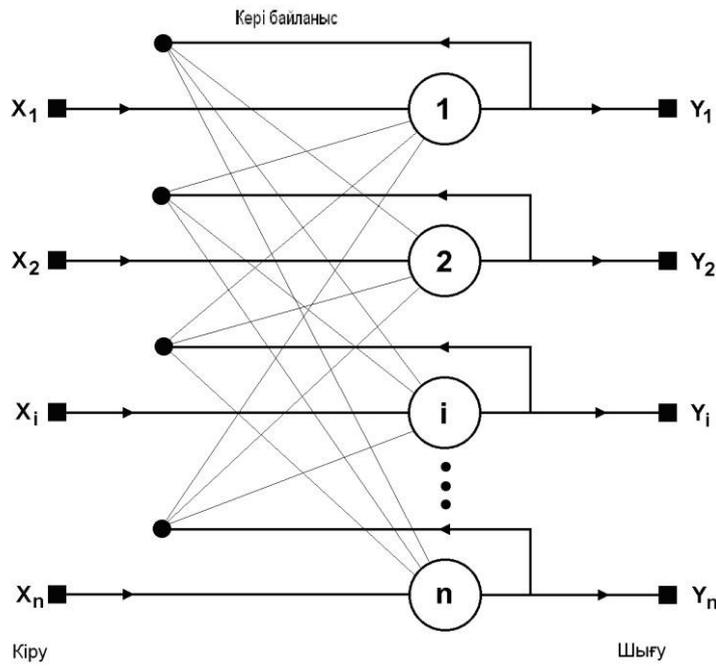
**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

1 Нейрожелі;

2 Хопфилд және Хэмминг нейрондық желісі.

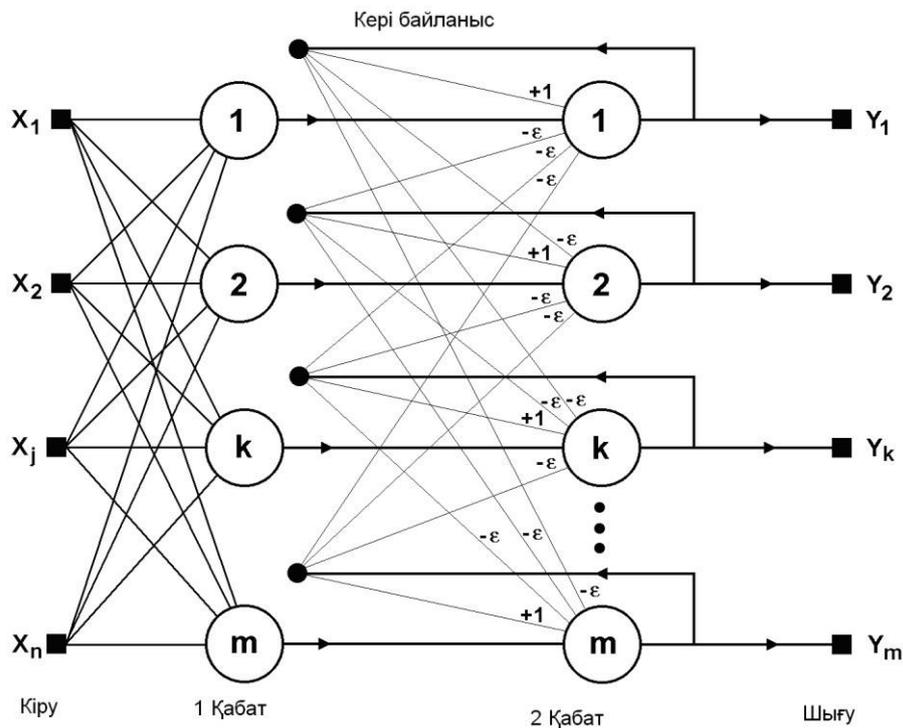
**Дәрістің тезисі:** Нейрондық желі есептеу ұғымының маңызды кеңейткіші болып табылады. Олар тек қана адамның шексіз орындайтын функцияларын автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Хопфилд желісінің схемасы 1- суретте көрсетілген. Ол бір уақытта кіру және шығу желісінің саны болып табылатын бір қабатты нейроннан тұрады.



1 – сурет. Хопфилд желісі

Хэмминг желісінің схемасы 2 - суретте көрсетілген. Ол екі қабаттан тұрады.



2 – сурет. Хэмминг желісі

**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

1. Оқытушысыз оқыту;
2. Хэббтің оқыту әдісі;
3. Перцептронды оқыту

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

### Ұсынылатын әдебиеттер:

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013
2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. – 424с
3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog: Интернетуниверситет

### Дәріс -9,10

**Дәріс тақырыбы:** Нейрожелінің қолданылу салалары.

**Дәрістің мақсаты:** Нейрожелінің көптеген салаларда қолданылу мен моделдеу маңызын тереңірек қарастыру.

### Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:

- 1 Нейрожелінің қолданылуы;
- 2 Перцептрондар;

**Дәрістің тезисі:** Нейро желілерді бейнелерді тануға және есептердің шешімін классификациялауға, тиімділеу мен болжауға жақсы қолданылады. Нейро желілердің өндірістік және комерциялық өнімдер базасында қолданылуы төменде көрсетілген. *Банк және сақтандыру компанияларында:*

- Чектер мен финанстық құжаттарда автоматты түрде санау;
- Қолдардың сенімділігін тексеру;
- Экономикалық өзгерістердің көрсеткішін болжау. *Әкімшілік қызмет көрсету:*
- Құжаттарда автоматты түрде санау; • Штрихты кодтарды автоматты түрде тану. *Мұнай және химиялық өндірістерде:*
- Геологиялық ақпараттың анализі;
- Құрылғылардың ақауы жайлы идентификациясы; • Қоспалар құрамының анализі;
- Процесстерді басқару.

Қауіпсіздік қызметінде: • Түрлерді және дауыстар мен саусақтың таңбасын тануда.

Теле арна мен байланыста:

- Бейнелерді сығу мен қалпына келтіруге.

Биомедициналық өндірісте:

- Рентгенограмм анализі;
- Жүректегі ауытқуларды табуға.

### Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:

Қорғауға берілген реферат тақырыптары:

1. УИДРОУ-ХОФФ-тың оқыту әдісі;
2. Перцептронды оқыту;
3. Нейрокомпьютерлер және нейрокомпьютерлердің негіздері.

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

**Ұсынылатын әдебиеттер:**

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013
2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. – 424с
3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog: Интернетуниверситет

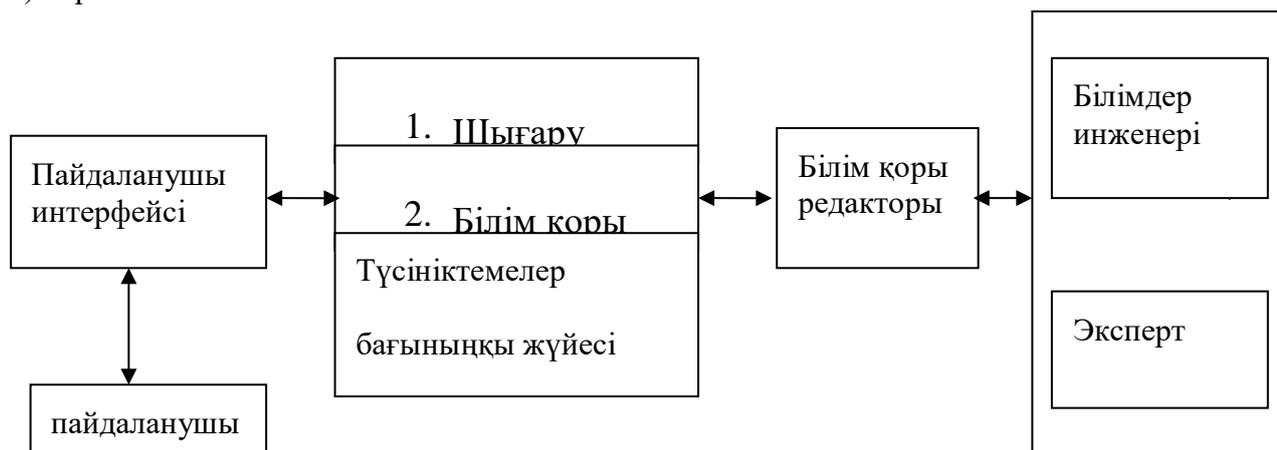
**Дәріс – 11,12. Дәріс тақырыбы:**  
 Эксперттік жүйе.

**Дәрістің мақсаты:** Эксперттік жүйе және оның құрылымдары мен атқаратын қызметтерін қарастыру.

**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

- 1 Экперттік жүйенің анықтамасы;
- 2 Эксперттік жүйенің классификациясы, құрылымы.

**Дәрістің тезісі:** *Эксперттік жүйелер (ЭЖ)* – жасанды интеллект әдістері мен пайдаланушы ұсынатын мәліметтер негізінде жағдайды ұқсастыруға, диагноз қоюға, болжам жасауға, шешімді өзгертуге, әрекетті таңдауға, ұсыныс беруге қабілетті білімдерді қамтитын программалық және аппараттық жабдықтардың жүйесі. Көбінесе тар пәндік аймақта формальданбаған есептерді жоғары тиімділікпен шығаруды қамтамасыз ету үшін Эксперттік білімдерді қолданады. ЭЖ-нің негізін ЭЖ-ні құру және қолданылу барысында жинақталатын *білімдер қоры* құрайды. ЭЖ-ні құру және қолданылу барысында қатысатын негізгі компоненттер төмендегі жалпы сызбада (сурет 3) көрсетілген.



Сурет 3 - Эксперттік жүйенің жалпы құрылымы

*Пайдаланушы* – пәндік аймақ маманы және сол үшін жүйе тағайындалған. Көбінесе оның квалификациясы жеткілікті болмауы мүмкін, сондықтан ол өз ісінде ЭЖ жағынан көмек және қолдауды қажет етеді.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

*Білім инженері* – сарапшы және білім қоры арасындағы аралық буфер рөлінде қызмет көрсететін жасанды интеллект маманы. Синонимдері: *когнитолог, инженер – интерпретатор, аналитик.*

*Пайдаланушының интерфейсі* – пайдаланушының ЭЖ-мен ақпаратты енгізу, сол сияқты нәтиже алу сатысындағы диалогын іске асыратын программалар кешені.

*Білім қоры (БК)* – ЭЖ ядросы, машина тасушына сарапшы және пайдаланушыға (көбінесе, табиғиға жақын кейбір тілдерде) түсінікті пішімде жазылған пәндік аймақ білімдерінің жиынтығы. Мұндай “адамзаттық” көрсетілімге параллель ішкі “машиналық” көрсетілімдегі білім қоры бар.

*Шешуші* немесе *шығару механизмі*– сарапшының білім қорындағы бар білімге негізделген ойлау жолын үлгілейтін программа.

*Түсініктемелер бағыныңқы жүйесі* – бұл пайдаланушыға “Бұл немесе басқа сипаттама қалай алынды?” және “Неліктен жүйе осындай шешім қабылдады?” деген сұрақтарға жауап алуға мүмкіндік беретін программа.

*Білім қоры редакторы* – білім инженеріне білімдер қорын диалогтық режимде құруға мүмкіндік беретін программа. Қабаттасқан меню жүйесінен, білім көрсету тілдерінің шаблондарынан, сыбыр сөздерінен (“help” - режимінде) және қормен жұмысты жеңілдететін басқа да сервистік құралдардан тұрады.

ЭЖ өңдейтін топқа кем дегенде төрт адам кіруі қажет:

- эксперт;
- білім инженері;
- программалаушы
- ; - пайдаланушы.

Топты білім инженері басқарады және ол жүйені өндегенде білімге негізделген негізгі тұлға.

Эксперттік жүйелердің жіктелуі. Эксперттік жүйелер бүгінде әртүрлі белгілер бойынша жіктеуге болатын бірнеше мыңдаған әртүрлі программалық кешендерді біріктіреді. Келесі жіктеулер қажет болуы мүмкін (сурет 4).

*Шешудегі есеп бойынша жіктелу. Мәліметтерді интерпретациялау* - бұл Эксперттік жүйелер үшін дәстүрлі есептердің бірі. Интерпретация - нәтижелері келісілген және корректі болуы қажет мәліметтердің мағынасының анықталуы. Әдетте мәліметтерді көп вариантты талдау қарастырылады.

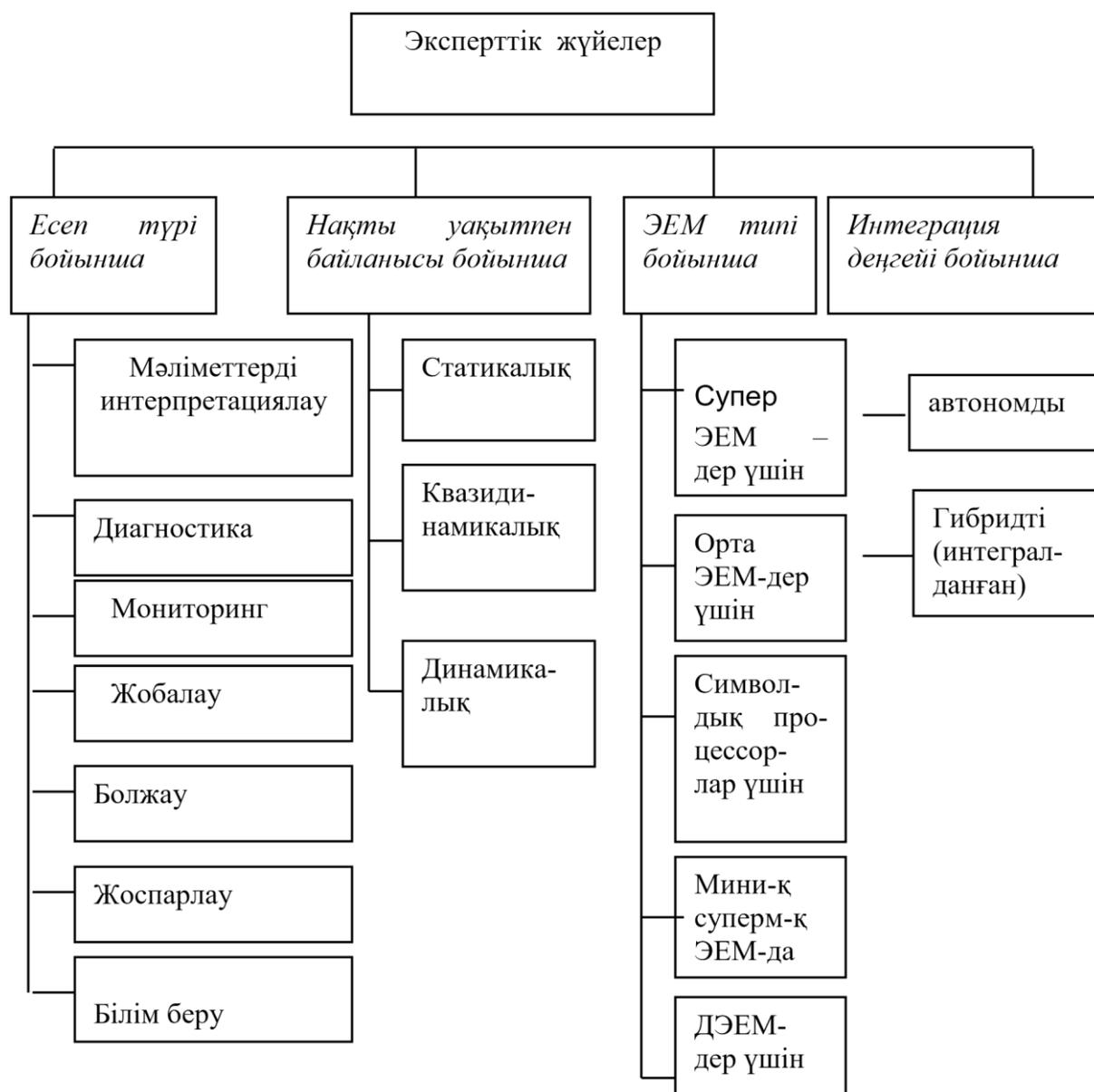
*Диагностика.* Диагностика ұғымы кейбір жүйедегі түзелмейтіндікті табумен түсіндіріледі. Түзелмейтіндік – бұл қалыптан ауытқу болып есептелінеді. Мұндай түсіндіру техникалық жүйедегі құралдардың түзетілмейтіндігін, тірі организмдердің сырқаттарын, барлық мүмкін табиғи ауытқуларды бірыңғай теориялық позициялардан қарастыруға мүмкіндік береді. Диагностикалайтын жүйенің функционалды құрылымын (“анатомиясын”) түсіну қажеттілігі аса маңызды ерекшелігі болып табылады.

*Мониторинг.* Мониторингтің негізгі міндеті – мәліметтерді уақыттың нақты масштабында үзіліссіз талдау және сол немесе басқа параметрлердің мүмкін шектерден шығуы туралы сигнал беру. Басты мәселелер – қауіпті жағдайларды “өткізу” және

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

“жалған” іске қосылудың инверстік есебі. Бұл мәселелердің күрделілігі қауіпті жағдай белгілерінің көмескілігі және уақытша контексті есепке алу қажеттілігі.

*Жобалау.* Жобалау – алдын-ала анықталған қасиеттері бар “объектілерді” құрудың спецификациясын дайындау. Спецификация ұғымы сызба, түсіндірмелі жазулар және т. б. Барлық қажетті құжаттардың жиынтығымен түсіндіріледі. Мұндағы негізгі мәселе – объект туралы білімнің анық құрылымдық бейнеленуі және “із” мәселесі. Тиімді жобалауды ұйымдастыру және одан да жоғары дәрежеде жобалау үшін жобалау шешімін құру ғана емес, сонымен қатар оларды қабылдау себептерін де құрастыру қажет. Сонымен, жобалау тапсырмаларында сәйкес ЭЖ-ң деңгейінде орындалатын екі негізгі тығыз байланысқан үрдістер бар: шешуді шығару үрдісі және түсіндіру үрдісі.



Сурет 4 - Эксперттік жүйелердің жіктелуі

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

*Болжау.* Болжау жүйелері берілген жағдайлардан шығатын жорамал салдарды логикалық шығарады.

*Жоспарлау.* Жоспарлау ұғымымен кейбір функцияларды орындауға қабілеті бар объектілерге қатысты іс - әрекеттердің жоспарын іздеп табу түсіндіріледі. Мұндай ЭЖ-де жоспарланған іс - әрекеттің салдарын логикалық шығару үшін нақты объектілердің мінез-құлық үлгілері қолданылады.

*Білім беру.* Білім беру жүйесі ЭЕМ-ң көмегімен қандай да бір пәнді зерттеу кезінде жіберген қателіктерді анықтайды және дұрыс шешімді ұсынады. Олар жорамалданған “оқушы” және оның ерекше қателері туралы білімді жинақтайды, одан кейін жұмыста оқушылардағы білімнің әлсіз жағын анықтауы мүмкін және оларды жою үшін сәйкес құралдар табады. Бұдан басқа, олар оқушының қабілеттілігіне тәуелді білім беру мақсатында оқушымен қарым-қатынасты жоспарлайды.

Нақты уақытпен байланысы бойынша жіктелуі. Статикалық ЭЖ – білім қоры және интерпретацияланатын мәліметтер уақыт бойынша өзгермейтін пәндік аймақта құрылады. Олар бірқалыпты.

*Квазидинамикалық ЭЖ* – кейбір бекітілген уақыт аралығымен өзгертін жағдайды интерпретациялайды.

*Динамикалық ЭЖ* – объектілердің нақты уақыт режиміндегі бергішімен ілесе, келіп түскен мәліметтерді үздіксіз интерпретациялай жұмыс істейді.

*Басқа программалармен интеграция деңгейі бойынша жіктелуі.*

*Автономды ЭЖ* - есептерді шешуде мәліметтерді өңдеудің (үлгілеу, есептеу және т. б.) дәстүрлі әдістерін қажет етпейтін “Эксперттік” спецификалық есептер үшін қолданушымен кеңесу режимінде тікелей жұмыс істейді.

*Гибридті ЭЖ* - қолданбалы программалардың стандарттық дестелерін (мысалы, математикалық статистиканы, сызықтық бағдарламалау немесе мәліметтер қорын басқару жүйелерін) және білімдермен манипуляция жасайтын құралдарды агрегациялайтын программалық кешен. Бұл ҚПД-нің үстіндегі интеллектілік қондырма немесе Эксперттік білімдердің элементтерімен берілген күрделі есептерді шешудің жинақталған ортасы.

### **Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:**

Қорғауға берілген реферат тақырыптары:

1. Эксперттік жүйелердің архитектурасы;
2. Эксперттік жүйелерді құру технологиясы.

### **Ұсынылатын әдебиеттер:**

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013
2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. – 424с
3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog: Интернетуниверситет

**Дәріс - 13, 14.**

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------

**Дәріс тақырыбы:** Эксперттік жүйелердің ерекшеліктері және олардың қолданылуы.

**Дәрістің мақсаты:** Эксперттік жүйелердің артықшылығы мен қолданылу өрісін қарастыру.

**Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

- 1 Эксперттік жүйелердің ерекшеліктері; 2
- Эксперттік жүйелердің қолданылуы аймақтары;

**Дәрістің тезисі:** Эксперттік жүйелердің басқа бағдарламалық өнімдерден негізгі айырмашылығы – ол тек мәліметтерді ғана емес, сонымен қатар білімді және бар білімнің шешім қабылдау үшін арнайы механизмдерді қолданады және жаңа білім жинақтайды. Эксперттік жүйелерде білім ЭЕМ-де тез, оңай өңделетіндей формада беріледі. Эксперттік жүйелерде есепті шешу алгоритмі емес, білімді өңдеу алгоритмі белгілі. Білімді өңдеу алгоритмі алдын-ала белгілі емес және ол есепті шешу барысында эвристикалық ережелерге сүйене отырып тұрғызылады. Білімге негізделген жүйелерде проблемаларды шешу ережелері білім базасында сақталады. Проблемалар жүйеде белгілі бір жағдайды сипаттайтын фактілер жиынтығы түрінде беріледі, ал эксперттік жүйелер білім базасының көмегімен осы фактілерден қорытынды шығаруға тырысады.



5-сурет. Эксперттік жүйелердің сапасы

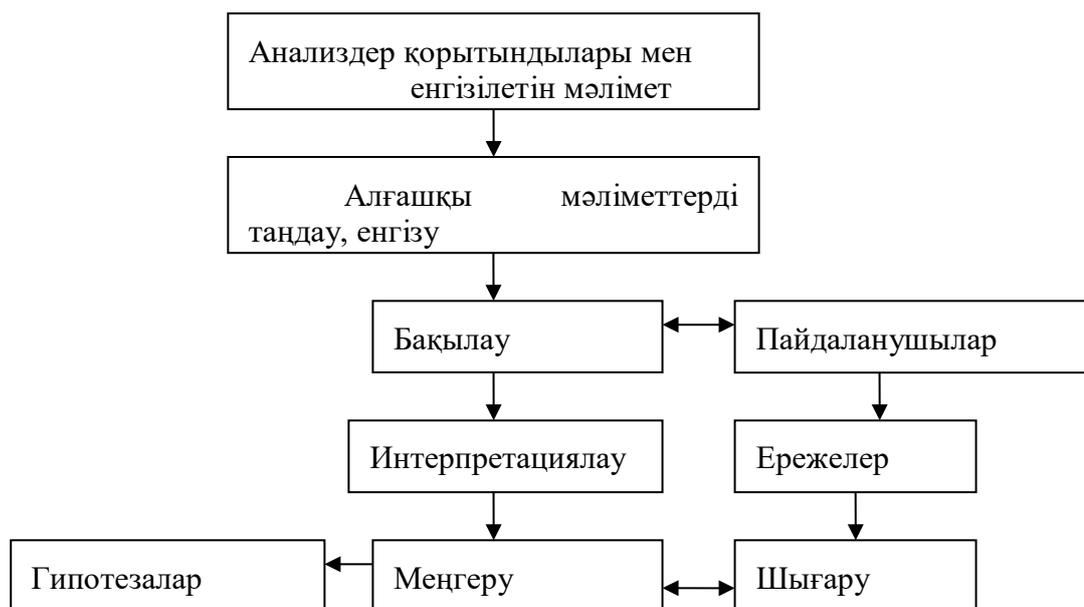
Эксперттік жүйелердің сапасы білім базасының (ережелердің) өлшемі және сапасымен анықталады. Эксперттік жүйелер келесі циклдік режимде жұмыс істейді: мәліметтерді таңдау, бақылау, қорытынжыларды интерпретациялау немесе анализдерді қорытындылау.

Кез-келген уақыт мезетінде жүйеде білімнің үш типі болады:

- Құрылымданған білім – пәндік аймақ туралы тұрақты білім. Бұл білім өзгертілмейді.
- Құрылымданған динамикалық білім – пәндік аймақ туралы өзгертілетін білім. Бұл білім үнемі жаңартылып отырады.
- Қызметші білім – нақты есепті шешуде қолданылатын білім.

Бұл аталған білімнің бәрі білім базасында сақталады. Білім базасын құру үшін нақты пәндік аймақтағы эксперттерден сұрақ-жауап алып, жауаптарды жүйелеп, бұл білімдерді содан соң керек кезінде оңай ала алатындай етіп, нұсқағыштармен жабдықтау керек.

	Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: бірінші
---	---	---	------------------



6-сурет. Эксперттік жүйелердің жұмыс схемасы.

Бірінші және екінші буын эксперттік жүйелері.

Тек қана эксперттің логикалық қорытындысын қайталайтын эксперттік жүйелер бірінші буынға жатады. Бірақ эксперттік жүйе толыққанды кеңесші, көмекші рөлін атқаруы тиіс. Эксперттік жүйе сандық емес мәліметтерді талдап, гипотезалар туғызып, фактілердің ақиқаттығын тексеріп, өз білімін өз бетінше толықтырып, ондағы қайшылықтарды болдырмауы, өз бетімен қор жасай алуы, тіпті бұрын қарастырылмаған есептердің шешімін өз бетінше таба алуы керек. Бірінші буын эксперттік жүйелерінде білім келесі түрде көрсетілген:

1. Эксперттік жүйенің білімі тек эксперттің білімінен тұрады.
2. Білімді беру тәсілдері тек тұрақты пәндік аймақты сипаттайды.

Ал екінші буын эксперттік жүйелерінде білім келесі түрде көрсетілген:

1. Терең білім қолданылады. Оны үнемі толықтырып отыру көзделген.
2. Эксперттік жүйе пәндік аймақтың мәліметтер қорының динамикалық өзгеріп отыратын есептерін шеше алады.

Эксперттік жүйелердің қолданылу аймақтары:

а) Медициналық диагностика. Диагностикалық жүйелер, ағзаның қызметінің бұзылуы мен оның себептерінің арасындағы байланысты анықтау үшін қолданылады.

б) Болжау.

Болжаушы эксперттік жүйелер объектінің қазіргі жай-күйіне қарап, қолда бар мәліметтерге сүйене отырып, мүмкін болатын оқиғалар мен қорытындылар туралы болжам айтады.

в) Жоспарлау.

Жоспарлаушы жүйелер көп санды айнымалылары бар есептерді шешу кезінде нақты мақсатқа жету үшін арналған.

г) Интерпретация.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

Интерпретациялаушы эксперттік жүйелер бақылаулардың нәтижелері негізінде белгілі бір қорытынды жасай алады.

д) Бақылау және басқару.

Білімге негізделген жүйелер, бақылаудың интеллектуалды жүйесі ретінде қолданылады және бірнеше жақтан келіп түскен мәліметтерді талдау арқылы шешім қабылдай алады. Мұндай жүйелер қазірдің өзінде атомдық электр станциясында жұмыс істейді, әуе кеңістігіндегі қозғалысты басқарады және медициналық бақылау жүргізеді. Мұндай жүйелердің сонымен қатар, кәсіпорынның финанстық іс-әрекетін реттеуде, критикалық жағдайларда шешім қабылдағанда пайдасы зор.

е) Механикалық және электрлік құрылғыларда ақауларды диагностикалау

Бұл сферада білімге негізделген жүйелер механикалық және электрлік машиналарды (автомобильдер, дизельді локомотивтер, т.б.) жөндеуде ғана емес, сонымен қатар компьютердің ақпараттық және бағдарламалық жабдықтамасының ақауларын жөндеуде де теңдесі жоқ құрал.

ж) Оқыту.

Білімге негізделген жүйелер оқытудың компьютерлік жүйесінің құрамдық бөлігі бола алады.

#### **Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:**

Қорғауға берілген реферат тақырыптары:

1. Эксперттік жүйелердің қолданылуы аймақтары.

#### **Ұсынылатын әдебиеттер:**

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013  
 2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М:

Финансы и статистика, 2006. – 424с

3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog: Интернетуниверситет

#### **Дәріс - 15.**

**Дәріс тақырыбы:** Эксперттік жүйедегі білімді көрсету

**Дәрістің мақсаты:** Эксперттік жүйедегі білімді көрсету мен оның берілу түрлерін қарастыру.

#### **Тақырып бойынша қарастырылатын сұрақтар:**

1 Білімді көрсетудің жалпы сипаттамасы;

2 Білімді көрсетудің моделдері;

**Дәрістің тезісі:** Ең маңызды мәселелердің бірі жүйеге қатысты білім негізінде құрылған білімді көрсетудің мәселесі болып табылады. Компьютер арқылы шынайы өмірдегі барлық мүмкінді білімді манипуляциялау үшін олардың моделдеуін жасау қажет. Мұндай жағдайда компьютерде өңделетін білім мен адамның қолданған білімін ажырата алу керек.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

Білімді көрсетудің типтік моделдері:

- Білімді көрсетудің логикалық моделі – бірінші ретті логикалық предикаттар жүйесінде білімді көрсету мен силлогизмнің көмегімен қорытындыны шығаруға қолданылады;
- Білімді көрсетудің продуктивті моделі – білім ережесі «ЕГЕР – ОНДА» түріндегі ережелердің жиынтығы түрінде көрсетіледі;
- Білімді фрейм арқылы көрсету – М. Минсктің фреймдік теориясында құрылған адамның жады мен оның санасының жүйеленген моделін көрсетеді;
- Білімді семантикалық желі арқылы көрсету – бастапқыда семантикалық желі психологияда ұзақ мерзімді жад құрылымын көрсету моделі ретінде ойластырылған болатын, осының салдарынан білім инженерлігінде білімді көрсетудің негізгі тәсілі болды.

### Өзін - өзі бақылауға арналған тапсырмалар:

Қорғауға берілген реферат тақырыптары:

1. Білімді көрсетудің логикалық моделі;
2. Білімді көрсетудің продуктивті моделі.
3. Білімді фрейм арқылы көрсету;
4. Білімді семантикалық желі арқылы көрсету;

### Ұсынылатын әдебиеттер:

1. С Серік М., Нурбекова Г.Ф. Жасанды интеллект (Visual Prolog тілі). – Астана, 2013
2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. – 424с
3. Е.Ефремова. Основы программирования на языке Visual Prolog: Интернетуниверситет

### Тәжірибелік/семинарлық және зертханалық сабақтарды өткізу жоспары және оларға дайындалудың әдістемелік нұсқаулықтары

#### Аралық бақылау №1

1. Visual Prolog жобалауына кім қатыспады?
  - A) Б. Гейтс
  - B) Лео Йенсен
  - C) Томас Линдер Пулс
  - D) Виктор Юхтенко
  - E) Юрий Ильин
  
2. Visual Prolog программасының негізгі бөліміне жатпайтыны
  - A) clauses бөлімшесі
  - B) predicates бөлімшесі
  - C) procedure бөлімшесі

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

D) domains бөлімшесі

E) goal бөлімшесі

3. Факты мен ереже қай бөлімде жазылады

A) clauses бөлімшесі

B) predicates бөлімшесі

C) procedure бөлімшесі

D) domains бөлімшесі

E) goal бөлімшесі

4. Қай бөлімде В каком разделе объявляются предикаттар мен домендердің (типтері) олардың аргументтері жарияланады?

A) clauses бөлімшесі

B) predicates бөлімшесі

C) procedure бөлімшесі

D) domains бөлімшесі

E) goal бөлімшесі

5. Қайсы бөлім қолданылған барлық предикаттарды жариялау үшін қызмет етеді (Visual Prolog стандартты емес домендері) ?

A) clauses бөлімшесі

B) predicates бөлімшесі

C) procedure бөлімшесі

D) domains бөлімшесі

E) goal бөлімшесі

6. Visual Prolog-программасының мақсаты қай бөлімшеде орналасқан?

A) clauses бөлімшесі

B) predicates бөлімшесі

C) procedure бөлімшесі

D) domains бөлімшесі

E) goal бөлімшесі

7. Сандық емес символдар ақпаратын өңдеуге арналған программалау тілі.

A) Паскаль

B) Алгол

C) Си

D) Пролог

E) Фортран

8. Қандай стандартты предикат жолды екі бөлікке бөледі: Бірінші символ и Қалдық?

A) Frontchar (Жол, Бірінші символ, Қалдық)

B) fronttoken(Жол, Лексема, Қалдық)

C) frontstr(Жол\_Символов, Вх\_Жол, Вых\_Жол, Қалдық)

D) concat(Жол1, Жол2, Жол3)



Е) str\_len (Жол, Длина)

9. Қандай стандартты предикат екі жолды «желімдейді»?

- A) Frontchar (Жол, Бірінші символ, Қалдық)
- B) fronttoken(Жол, Лексема, Қалдық)
- C) frontstr(Жол\_Символов, Vx\_Жол, Vyx\_Жол, Қалдық)
- D) concat(Жол1, Жол2, Жол3)
- E) str\_len (Жол, Длина)

10. Қандай стандартты предикат «жатады» ұғымын тексереді?

- A) isname (Жол)
- B) fronttoken(Жол, Лексема, Қалдық)
- C) frontstr(Жол\_Символов, Vx\_Жол, Vyx\_Жол, Қалдық),
- D) concat(Жол1, Жол2, Жол 3)
- E) str\_len (Жол, Длина)

### Аралық бақылау №2

1. Қандай стандартты предикат символдар мен сандардың анықтамасыз айналдырады?

- A) str\_char(Жол, Символ)
- B) char\_int(Символ, Сан)
- C) str\_int(Жол, Бүтін\_Сан),
- D) str\_realint(Жол, Анық\_Сан)
- E) upper\_lower (Жол1, Жол2))

2. Қандай стандартты предикат жолды символға немесе керісінше айналдыра алады?

- A) str\_char(Жол, Символ)
- B) char\_int(Символ, Сан)
- C) str\_int(Жол, Бүтін\_Сан),
- D) str\_realint(Жол, Анық\_Сан)
- E) upper\_lower (Жол1, Жол2))

3. Қандай стандартты предикат жолды санға немесе керісінше айналдыра алады?

- A) str\_char(Жол, Символ)
- B) char\_int(Символ, Сан)
- C) str\_int(Жол, Бүтін\_Сан),
- D) str\_realint(Жол, Анық\_Сан)
- E) upper\_lower (Жол1, Жол2))

4. Қандай стандартты предикат жолды заттық санға немесе керісінше айналдыра алады?

- A) str\_char(Жол, Символ)
- B) char\_int(Символ, Сан)
- C) str\_int(Жол, Бүтін\_Сан),
- D) str\_realint(Жол, Анық\_Сан)
- E) upper\_lower (Жол1, Жол2))



5. Қандай стандартты предикат прописные буквы в строчные немесе керісінше айналдыра алады?

- A) str\_char(Жол, Символ)
- B) char\_int(Символ, Сан)
- C) str\_int(Жол, Бүтін\_Сан),
- D) str\_realint(Жол, Анық\_Сан)
- E) upper\_lower (Жол1, Жол2))

6. Прологта басы мен денесі қандай белгімен ажыратылады?

- A) :=
- B) ::=
- C) ::
- D) :-
- E) >:

7. Пролог тілі қашан шықты?

- A) 1970-ші жылдар басында
- B) 1970- ші жылдар соңында
- C) 1980- ші жылдар басында
- D) 1980- ші жылдар соңында
- E) 1990- ші жылдар басында

9. Логиканы программалау үшін қолданылатын тіл?

- A) Паскаль программалау тілі
- B) Алгол программалау тілі
- C) Си программалау тілі
- D) Пролог программалау тілі
- E) Фортран программалау тілі

10. Роботтың әр бір қадамын ата

- A. тек қана 6 және 7 блоктарын қосатын-бірінші қадам
- B. 1,4,6 мен 7 блоктарын қосатын екінші немесе қамтамасыздандырылған робот
- C. робот жасанды интеллектпен немесе үшінші қадам
- D. барлығы дұрыс
- E. тек қана A) мен C) жауабы

### **Қорытынды бақылауға арналған материалдар**

1. Программалау технологиясының эволюциясы.
2. Құрылымдық және объектіге бағытталған программалау қағидалары.
3. Программалау терминдерінің және әдістемелерінің сипаттамасы.
4. Абстракция, инкапсуляция, жаратылысынан ие болу және полиморфизм түсінігі.
5. Компоненттік технология.
6. Интеллектуалды ақпараттық жүйелердің анықтамасы мен құрылымдары.
7. Жасанды интеллект жүйесінің даму тарихы мен бағыттары.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)</p>	<p>Басылым: бірінші</p>
---	--	--	-------------------------

8. Білімдер және олардың ұсыну моделдері. 9. Білім және білімдер қоры.
10. Білімдерді ұсыну модельдері.
11. Нейрожелі.
12. Хопфилд және Хэмминг нейрондық желісі.
13. Нейрожелінің қолданылуы.
14. Перцептрондар.
15. Эксперттік жүйенің анықтамасы.
16. Эксперттік жүйенің классификациясы, құрылымы.
17. Эксперттік жүйелердің ерекшеліктері.
18. Эксперттік жүйелердің қолданылуы аймақтары.
19. Білімді көрсетудің жалпы сипаттамасы.
20. Білімді көрсетудің моделдері.
21. Стратегияны құру.
22. Іздеудің тиімділігін көтеру.
23. Қалып-күй кеңістігінде есептің көрсетілуі. 24. Қалып-күй кеңістігінде іздеу әдістері.