

**«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ
«Ақпараттық технологиялар» факультеті
«Информатика кафедрасы»**

**6B01511 Информатика
білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылар үшін
РЕ 3307 Параллель есептеулер пәні бойынша
СОМР 33011 Жоғары өнімді есептеулер
Оқу (модульдік) жұмыс бағдарламасы (Syllabus)**

**Астана
2025**



Бұл құжат 2003 жылғы 7 қаңтардағы «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» ҚРЗ 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз жеткізгіштегі құжатпен бірдей

Құжатқа қол қойғандар

№	Аты-жөні	Қызметі
1	Карелхан Нурсауле	қауымдастырылған профессор (доцент)
2	Зулпыхар Жандос Енсебекұлы	Кафедра меңгерушісі
3	Давлетова Айнаш Халиуллиновна	аға оқытушы
4	Оразалиев Бахытжан Асетилдаевич	Директор
5	Сеилов Шахмаран Журсинбекович	Факультет деканы

Өзірлеуші:

Карелхан Нурсауле, қауымдастырылған профессор (доцент)

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	--	-----------------------------------	-----------------

Параллель есептеулер пәні бойынша оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)
(пәннің коды және атауы)

«6В01511 – Информатика» білім беру бағдарламасы негізінде құрастырылған
(білім беру бағдарламасының шифры мен атауы)

Информатика кафедре отырысында қарастырылды, хаттама № 1 «27» 08 2025 ж.

Ақпараттық технологиялар факультеттің оқу-әдістемелік комиссиясының отырысында
мақұлданды, хаттама № 1 «28» 08 2025 ж.

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

ТҮСІНІКТЕМЕ ХАТ

1. Пәннің қысқаша сипаттамасы:

«6В01511 – Информатика» білім беру бағдарламасындағы «Параллель есептеулер» пәні (Жоғары өнімді есептеулер модулі бойынша) студенттерге параллель есептеулер негіздері бойынша, соның ішінде жоғары өнімді есептелер жүргізуге туралы білімдерін жетілдіреді және жаңа білік пен дағдыларын қалыптастырады.

Пәннің мақсаты	Білім беру бағдарламасы бойынша оқыту нәтижелері (ОН)*	Пән бойынша күтілетін оқыту нәтижелері (ОН) Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады:
Параллель есептеулер кластерін баптау және кластерде жоғары өнімді параллель есептеулер жүргізу туралы теориялық білімі мен практикалық дағдысын қалыптастыру.	ОН6 – Аппараттық және бағдарламалық құралдардың заманауи әдістерін білу, желілік таратылған технологияларды қолдануды бағдарламалау, мобильдік қосымшаларды құруда бағдарламалауды игеру, зерттеулерде қолдана білу. Параллель есептеулер кластері негіздерін білу. Білім берудегі параллель есептеулер кластерінің аппараттық және программалық қаптамаларын білу. Параллель есептеулер кластерін баптау. Параллель есептеулер кластерінде есептер шығару. Параллель есептеудің тиімділігін бағалай білу	Кластер баптауға арналған желі баптауларды жасауға, білім берудегі параллель есептеулер кластерін баптау мен қолдануға, кроссплатформалық қосымшалар құруда параллель есептеулер қолдануды, сандық әдістерді параллель есептеуді, оптимизация есептерін параллель есептеуді, GPU (Graphics Processing Unit) қосымша есептеу қуаты ретінде пайдалануға қабілетті болады.

*Білім беру бағдарламасына сәйкес

2. Пререквизиттер

Аталған пәнді меңгеру үшін Алгоритмдер және бағдарламалау пәннің меңгеру барысында игерілген білімдер, біліктер және дағдылар қажет.

Постреквизиттер

Аталған пәнді меңгеру барысында игерілген білімдер, біліктер және дағдылар келесі пәндерді Магистрлік диссертация жазуда қолдана алады.

3. Оқу жоспарынан көшірме

Курс 2

Семестр 4

ECTS бойынша кредит саны 6

Сабақ түрі	Жалпы сағат саны
Дәріс	30
Тәжірибелік сабақ	30
Семинар сабақ	-
Лабораториялық сабақ	-
Студиялық сабақ	-
БӨЖ	120
Барлығы	180

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

4. Модульдер бойынша пәннің тақырыптық жоспары (академиялық сағатта)

Модуль №	Модульдің атауы
1	МОДУЛЬ 1. ПАРАЛЛЕЛЬ ЕСЕПТЕУЛЕР НЕГІЗДЕРІ
2	МОДУЛЬ 2. ПАРАЛЛЕЛЬ ЕСЕПТЕУ КЛАСТЕРІН ҚОЛДАНУ

Дәріс сабақтары				
Апталар №	Модуль №	Дәріс тақырыбының атауы	Сағат саны	Оқытудың түрлері мен әдістері
1	1	1.1 Параллель есептеу жүйелерінің классификациясы 1 Параллель есептеулер туралы.Флинн таксономиясы. 2 SISD(Single Instruction Single Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе 3 SIMD(Single Instruction Multiple Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе 4 MISD(Multiple Instruction Multiple Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе 5 MIMD(Multiple Instruction Multiple Data)басқару типі бойынша құрылған жүйе	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративті к әдіс
2	1	1.2 Жоғары өнімді есептеу техникаларының даму бағыттары 1. Үлестіруші жадысы бар көлемді-параллельді компьютерлер. 2. Векторлы-конвейерлі компьютерлер. 3. Ортақ жадылы компьютерлер. 4. Ортақ жадылы, таратылған жадылы және векторлы-конвейерлі компьютерлер комбинациясы .	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративті к әдіс
3	1	1.3 Көппроцессорлы есептеу жүйелеріндегі коммуникациялық схеманың типтік сипаттамалары 1. «Толық граф (completely-connected graph or clique)» топологиясы 2 «Шина (liner array or farm)» топологиясы 3 «Сақина (ring)» топологиясы 4 «Екі өлшемді тор (mesh)» топологиясы 5 «Жұлдық (star)» топологиясы 6 «Тор (Grid)» топологиясы 7 «Клик (Clique)» топологиясы 8 «Гиперкуб (HCube)» топологиясы	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративті к әдіс
4	1	1.4 Параллель есептеу жүйелерінің формалары мен жүзеге асыру жолдары 1. Параллель есептеу жүйелерінің формалары.	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративті к әдіс

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

		2. Параллель есептеулерді жүзеге асыру жолдары.		
5	1	1.5 Кластерлік жүйелер 1. Кластерлік жүйелер туралы. 2. Кластерлі жүйелерде процессорлерді желі арқылы жұмыс істеу мәселелері.	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
6	1	1.6 Matlab 2015b жүйесі 1. MATLAB Distributed Computing Server 6.7. 2. Parallel Computing Toolbox. 3. MatLab 2015b жүйесінде параллель есептеуге арналған қызметтер.	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
7	1	1.7 Параллель есептеулералгоритмдерінің негіздері 1. Параллель алгоритмдерінің парадигмалары. 2. Параллельдеудегі мәселелер. 3. Параллель бағдарламалау модельдері.	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
8	2	2.1 Декомпозиция 1. Иерархиялық құрылымдағы декомпозиция 2. Граф құрылымдағы декомпозиция 3. AND, OR граф құрылымдағы декомпозиция	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
9	2	2.2 Қарапайым параллель алгоритмдер 1. Алгоритмнің параллель формасы 2. Тіктөртбұрыштың ауданын табу алгоритмі 3. Сандардың қосындысын есептеу алгоритмдері	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
10	2	2.3 Параллель алгоритмдердегі коммуникациялық мүмкіндіктер бағасы 1. Деректерді жіберудегі желі топологиясының сипаттамасы 2. Деректерді жіберудегі негізгі операциялардың қарқындылығы	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
11	2	2.4 Параллель алгоритмдер тиімділігін бағалау 1. Параллель алгоритмдер тиімділігін бағалау әдістері 2. Параллельдіктің максималдылығын бағалау. Амдал заңы. 3. Параллель есептеулердің ауқымдылығы	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
12	2	2.5 Матрицаны векторға көбейту, декомпозиция әдістері 1. Матрицаны-векторға жол бойынша бөліп көбейту 2. Матрицаны жол бойынша тікбұрышты фрагменттерге бөлу әдісі	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс

	«І.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

13	2	2.6 MPI негізінде параллель есептеулер 1. MPI ұғымы туралы 2. MPI деректерді тасымалдау операциясының типтері 3. MPI хабарламаны тасымалдау деректерінің типі 4. Коммуникатор түсінігі(процессорлар тобы)	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
14	2	2.7 MPI бағдарламасының құрылымы 1. MPI бағдарламасын құрудағы негізгі мәліметтер 2. MPI бағдарламасының құрылымы 3. MPI қолданылған бағдарлама мысалы	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
15	2	2.8 ParamBilim суперкомпьютері 1. Param Bilim құрылымы 2. Param Bilim сипаттамасы 3. Param Bilim желісі	2	Дәріс, түсіндірме-иллюстративтік әдіс
Барлығы			30	

Тәжірибелік (семинар) сабақтар				
Апталар №	Модуль №	Тәжірибелік (семинар) сабақ тақырыбының атауы	Сағат саны	Оқытудың түрлері мен әдістері
1	1	Параллель есептеулер туралы негізгі түсініктер. 1. Фазалық параллель 2. Тапсырмалар графы немесе бөлу және жеңу 3. Өндіруші мен тұтынушы немесе газ құбыры 4. Ферма өңдеу немесе мастер мен жұмысшы Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум, баяндау, талқылау
2	1	Параллельді жүйе деректерін өңдеу классификациясының негіздері. 1. SISD(Single Instruction Single Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе 2. SIMD(Single Instruction Multiple Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе 3. MISD(Multiple Instruction Multiple Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе 4. MIMD(Multiple Instruction Multiple Data) басқару типі бойынша құрылған жүйе Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум, баяндау, талқылау
3	1	Параллель есептеулер архитектурасы. 1. Үлестіруші жады бар көлемді-параллельді компьютерлер 2. Векторлы-конвейерлік компьютерлер 3. Ортақ жады бар компьютерлер	2	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс

	«І.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	--	-----------------------------------	-----------------

		4. Ортақ жадылы, таратылған жадылы және векторлы-конвейерлік компьютерлер комбинациясы Оқыту формасы: Компьютерлік практикум		
4	1	Білім берудегі параллель есептеулер кластерін баптау негіздері және кластерде параллель есептеулер. 1. Matlab ортасында параллель есептеулер 2. Matlab ортасында параллель есептеулер кластерін баптау негіздері Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум түсіндірме-иллюстративтік әдіс
5	1	Параллель есептеулер алгоритмі. 1. Алгоритмнің параллель формасы 2. Тіктөртбұрыштың ауданын табу алгоритмі 3. Сандардың қосындысын есептеу алгоритмдері Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум , баяндау, талқылау
6	1	Параллель программалау модельдері 1. Жасырын параллельділік 2. Ашық параллельділік Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум , баяндау, талқылау
7	1	Параллель есептеулер тиімділігі. 1. Орындалу уақыты (<i>Execution Time</i>) 2. Жылдамдату (<i>SpeedUp</i>) 3. Эффе́ктивтілік (<i>Efficiency</i>) 4. Есептеу құны (<i>Cost</i>) Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
8	2	RadStudio ортасында параллель есептеулер. 1. RadStudio ортасында параллель есептеулер модульдері 2. RadStudio ортасында параллель есептеулер жүргізу Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум түсіндірме-иллюстративтік әдіс
9	2	RadStudio ортасында кроссплатформалық қосымшалар құруда параллель есептеулер қолдану. 1. RadStudio ортасында кроссплатформалық қосымшалар құру 2. Цифрлық білім беру ресурстарын құруда параллель есептеулер қолдану. Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум , баяндау, талқылау
10	2	Параллельдеудегі проблемалар 1. Құрылымдық 2. Жалпыға ортақ 3. Тасымалдау Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум , баяндау, талқылау
11	2	Сандық әдістерді параллель есептеу. 1. Сызықтық тендеулер жүйесін параллель есептеу.	2	Компьютерлік практикум,

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

		2. Матрицаны-векторға жол бойынша бөліп көбейту Оқыту формасы: Компьютерлік практикум		мәселе қойып оқыту әдіс
12	2	Сандық әдістерді параллель есептеу. 1. Анықталған интегралды параллель есептеу 2. Параллель есептеу арқылы ауытқу шамаларын азайту Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум түсіндірме-иллюстративтік әдіс
13	2	PARAM-BILIM суперкомпьютерінде жоғары өнімді есептеулер 1. PARAM-BILIM суперкомпьютерінің сипаттамасын 2. PARAM-BILIM суперкомпьютерімен жұмыс істеуге арналған Putty командалық қабықшасы Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум, баяндау, талқылау
14	2	MPI негізінде параллель есептеулер 1. MPI бағдарламасының құрылымы 2. Ең ара қашықтық есебін параллель есептеу. 3. Параллель есептеу арқылы ауытқу шамаларын азайту Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
15	2	GPU (Graphics Processing Unit) қосымша есептеу қуаты ретінде пайдалану. 1. GPU да есептеу 2. GPU да параллель есептеу және салыстыру Оқыту формасы: Компьютерлік практикум	2	Компьютерлік практикум түсіндірме-иллюстративтік әдіс
БАРЛЫҒЫ			30	

БӨЖ				
Апталар №	Модуль №	БӨЖ тақырыбының атауы. БӨЖ тапсыру мерзімі	Сағат саны	Оқытудың түрлері мен әдістері
1	1	Параллельді жүйе деректерін өңдеу классификациясы ерекшеліктеріне талдау жасау. 1-апта	8	Компьютерлік практикум, нұсқаулық қолданып өздік жұмыс орындау
2	1	Жоғары өнімді компьютерлердің даму кезеңдері туралы баяндама жасаңыз. 2-апта	8	Компьютерлік практикум, баяндау, талқылау
3	1	Байланыстыру және үйлестіру тиімділігіне мысалдар қарастыру. 3-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
4	1	Параллель есептеулер кластерін баптау ортасы. Beowulf параллель есептеулер кластерінің аппараттық-программалық қаптамасы талдау. 4-апта	8	Компьютерлік практикум, нұсқаулық

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

				қолданып өздік жұмыс орындау
5	1	Білім беруге арнайы құрастырылған кластердің сипаттамасына талдау жасау. 5-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
6	1	Тізбекті және параллель циклдер. N- нұсқа бойынша есеп шығару (мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). 6-апта	8	Компьютерлік практикум , баяндау, талқылау
7	1	Параллель есептеу кластерінің тиімділігін есептеу түрлерін қарастыру. N- нұсқа бойынша есеп шығару (мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). 7-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
8	2	RadStudio ортасында N- нұсқа бойынша параллель есептеу(мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). жүргізу. 8-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
9	2	RadStudio ортасында өз құрылғыңызда таңдаған тақырып бойынша кроссплатформалы қосымша жасау. 9-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
10	2	Параллельдеудегі проблемаларына мысалдар қарастырыңыз. 10-апта	8	Компьютерлік практикум , баяндау, талқылау
11	2	Білім берудегі параллель есептеулер кластерінде сызықты емес теңдеулерді есептеу жолдары. N- нұсқа бойынша есеп шығару(мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). 11-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
12	2	Білім берудегі параллель есептеулер кластерінде сызықты теңдеулер жүйесін дәл әдістермен есептеу жолдары. N- нұсқа бойынша есеп шығару(мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). 12-апта	8	Компьютерлік практикум, нұсқаулық қолданып өздік жұмыс орындау
13	2	Білім берудегі параллель есептеулер кластерінде сызықты теңдеулер жүйесін жуық әдістермен есептеу жолдары. N- нұсқа бойынша есеп шығару(мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). 13-апта	8	Компьютерлік практикум, нұсқаулық қолданып өздік жұмыс орындау
14	2	Оптимизация есептерін параллель есептеу. N- нұсқа бойынша есеп шығару(мұндағы n- журнал бойынша реттік нөміріңіз). 14-апта	8	Компьютерлік практикум, мәселе қойып оқыту әдіс
15	2	GPU (Graphics Processing Unit)қосымша есептеу қуаты ретінде пайдалану. N- нұсқа бойынша есеп шығару(мұндағы n-журнал бойынша реттік нөміріңіз). 15-апта	8	Компьютерлік практикум, нұсқаулық қолданып өздік жұмыс орындау
Барлығы			120	

5. Пәннің қысқаша ұйымдастырушылық-әдістемелік сипаттамасы

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

Оқу жүктемесі 5 кредитке сәйкес келеді. Олардың ішінде: 15 сағат – дәріс, 30 сағат – практикалық жұмыс, 105 сағат – БӨЖ. Білім алушылардың міндеттеріне сабақты босатпау, графика бойынша сабақтың тапсырмаларын орындау, өзіндік жұмысты тапсыру, кітапхана мен Интернет залда жұмыс жасау жатады. Оқытылатын пән информатика бағытындағы білім алушытер үшін таңдау пәні болып табылады. Оқу жүктемесінің көлемі мамандықтың оқу жоспары бойынша анықталады. Дәрістерге және тәжірибелік сабақтарға алдын – ала дайындық, білім алушытердің өзіндік жұмысы үшін арналған тапсырмаларды міндетті түрде орындау, білімді бақылаудың барлық түрлеріне қатысу талап етіледі.

Сабақты босатқаны үшін, кешіккені үшін, аудиторияда өзін-өзі дұрыс ұстамағаны үшін “Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ ішіндегі ережелер” бойынша шара қолданылады. Білім алушының өзі болмаған жағдайда тексеру жүргізілмейді. Білім алушының емтиханда болмауына байланысты жағдай “ Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ оқу үрдісін ұйымдастыру ережесімен” тексеріледі.

Білім бағдарламасы бойынша Ерекше білім беруді қажет ететін білімалушылар болған жағдайда Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ 2024 жылғы 11 қаңтарда бекітілген «Оқытушылар мен қызметкерлерге арналған ЕББҚЕБ жұмыс жасайтын әдістемелік нұсқаулыққа» сәйкес жұмыс жүргізіледі.

https://drive.google.com/file/d/1QewNogAz1x2cC9pg2e3jCVVXJOVpj1-/view?usp=drive_link

6. Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілуі

№ п/ п	Авторы, атауы, баспасы, шыққан жылы	Ақпарат көзі.	Бары (дана)		
			Кітапханада	Әлемдік сандық кітапханалар	Кафедрада
1	2	3	4		5
Негізгі әдебиеттер					
1	Карелхан Н Параллель есептеулер кластері. Оқу құралы / Карелхан Н.– Нұр-Сұлтан, 2022. – 134 б.	оқу құралы	50		
2	Карелхан Н. RAD Studio ортасында программалау мен параллель есептеулер : оқу құралы / Н. Карелхан, М. Серік, А. Альжанов. - Алматы : ССК, 2017. - 167, [1] б. : сур., кесте. -	оқу құралы	79		

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

	Библиогр.: с. 161-164.978-601-217-247-8				
3	Серік М., Ерланова Г.Ж. Жоғары өнімді есептеулер. Оқу құралы. Арқалық: АрқПИ, 2022. – 102 б. ISBN 978-601-7654-32-0	Оқу құралы			1
4	Jesper Larsson Träff Lectures on Parallel Computing Textbook, Sep, 2025	оқу құралы		https://link.springer.com/book/9783031865770	
5	Roger Lee Networking and Parallel/Distributed Computing Systems Volume 18, Book, 2024	оқу құралы		https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-53274-0	
Қосымша әдебиеттер					
5	Султанова Б.К. Информационные системы и технологии : учебное пособие / Б.К. Султанова, В.В. Яворский; Карагандинский государственный технический университет. - Алматы : New book, 2020. - 99, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 97-99. - ISBN 978-601-342-497-2.	оқу құралы	50		
6	Тынымбаев С.Т. Компьютерлік жүйелер архитектурасы :	оқу құралы	63		

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
---	---	-----------------------------------	-----------------

	оқулық/ Тынымбаев; Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі. - Алматы : Лантар Трейд, 2020.				
Электрондық және интернет ресурстар					
7	Introduction to parallel computing : from algorithms to programming on state-of-the-art platforms / R. Trobec, B. Slivnik, P. Bulic, B. Robic. - Cham : Springer Nature, 2018. - 256 с. : ил. - Springer. - Библиогр.: с. 251-252 https://library.enu.kz/ProtectedView/Book/ViewBook/44268				
8	Advances in computing, informatics, networking and cybersecurity: a book honoring Professor Mohammad S. Obaidat's significant scientific contributions / editors: Petros Nicopolitidis, Sudip Misra, Laurence T. Yang, Bernard Zeigler, Zhaolng Ning. - Cham : Springer, 2022. - XV, 807 с. : ил. - (Lecture Notes in Networks and Systems ; vol. 289). - Springer. Intelligent Technologies and Robotics. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-3-030-87049-2 https://doi.org/10.1007/978-3-030-87049-2				

7. Білім алушылардың оқу нәтижелерін бағалау жүйесі

Білім алушылардың білімі, шеберлігі, дағдылары келесі жүйе бойынша бағаланады.

Әріптік жүйе бойынша баға	Баллдар дың сандық эквивален ті	Пайыздық көрсеткіші	Дәстүрлі жүйе бойынша баға	Бағалау критерийлері
A	4,0	95-100	Өте жақсы	Пән бойынша оқытылған материалдарды терең әрі толық меңгеру; қарастырылып жатқан ұғымдардың мен модельдердің, теориялармен өзара байланысының мәнін толық түсінуді көрсете білу. Оқытылған материал негізінде толық әрі дұрыс жауапты құрастыра білу; негізгі ережелерді белгілеп, жауапты нақты мысалдармен деректермен толықтыру; қорытындыны жалпылау, дәлелді талдау жасау, бағдарламалық қамтамалдарын (ПҚ) орнатуды білу. Пәнаралық және пән ішіндегі (бұрын алынған білім негізінде) байланыстарды математикалық негіздерімен байланыстырып орната білу

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
А-	3,67	90-94	Параллель есептеулер бойынша сұрақтың тұжырымдамасымен ескерілген нақты қисындалған мәселе. Сұрақтың мазмұны бағдарламаның талаптарына сәйкес толық, жүйелі түрде баяндалуы тиіс, параллельдеуге жататын есептерді талдай, жүйелей білуі тиіс. Талқыланып жатқан мәселеге кең әрі жан-жақтыталдау жасалуға тиіс. Елеулі нақты қателер болмау керек. Қорытындысы дәлелді және нақты кең материалға негізделген, тәжірибелік есептерді шығаруды талдай алу. Бірақ сұраққа байланысты тақырыптан бір жеңіл-желпі үйлеспеушілік пен қателердің, сонымен қатар сәйкестік критерийлерде көрсетілген талаптарға сәйкес келмейтін басқа түрдегі қателіктердің бар болуы, бағдарламалық қамтамаларды орнатуда білігі жоғары болуы қажет
В+	3,33	85-89	Жақсы Параллель есептеулер бойынша 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 кезде жеңіл-желпі үйлеспеушілік пен қателері бар; материал белгілі бір қисынды жүйелік негізінде баяндалады, күрделі бағдарламаларды құруда азды қателіктер бар. Бірақ тек қана бір жеңіл қателесуге жол беріледі. Білім алушы өз қатесін өз бетімен немесе оқытушының көмегімен түзете алады; жалпы оқытылған материалды меңгеріп, нақты мысалдармен дәлелдей алады, параллель есептеулерге берілетін есептерді шығара алуы керек
В	3,0	80-84	

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
			есептеулерді қолданатын алгоритмдерді мысалдар негізінде жалпылау, қорытынды жасай білу, пәнішіндегі байланыстарды математикалық, графикалық негізде орната білу. Практикада алған білімді, ғылыми терминдерді қолдана білу. Баяндаған кезде жеңіл-желпі қателері бар, параллель есептеулер орталарында бағдарламалауда бір күрделі немесе екі жеңіл қателер болуы мүмкін. Білім алушы өз қателерін өз бетімен немесе оқытушының көмегімен түзете алады
В-	2,67	75-79	Параллель есептеулер классификациясынан бастап 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, бағдарлама құруда немесе кластерді ұйымдастыруда 2-3 жеңіл қателер кетуі мүмкін. Білім алушы өз қателерін оқытушының көмегімен түзете алады
С+	2,33	70-74	Жауапта тақырыпқа байланысты елеулі ауытқулар бар. Сұрақпен көзделген мәселені талдау үрдісі үзінді, жартылай сипатқа ие. Бағдарламаны орнатуда өз бетімен жұмыс істей алмауы мүмкін. Параллель есептеулерді жергілікті компьютерде жүргізуі мүмкін, процессорларды біріктіріп жұмыс жасауда қателер кетуі мүмкін
С	2,0	65-69	Қанағаттанарлық Білім алушы кейбір жеке жағдайларда ғана талданып жатқан мәселенің іргелі дүниетанымдық мәселелермен байланысын көрсете алуы; қойылған сұрақ бойынша маңызды негізгі ұғымдарды білуі және оларды жауап берген кезде қолдана білуі. Параллель есептеулерді жергілікті, желілік қолдануда айырмашылығын нақтылай алмауы, есептер шешуде

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші	
			қателер жіберуі, параллельдеуде теория мен практиканың байланысын аша алмауы мүмкін	
C-	1,67	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 білім алушы олардың арасындағы айырмашылықты түсінеді. Параллель алгоритмдерді құруда қиындық туғызады, бағдарламалық жасақтаманы дұрыс қолдана алмауы	
D+	1,33	55-59	Көптеген маңызды фактілер келтірілмейді, қорытынды жасай алмайды; фактілер қарастырылып жатқан мәселеге сәйкес келмейді, олар салыстырып қарастырылмайды; негізгі мәселені көрсете алмау (қате болса да). Көп елеулі қателер бар. Білім алушы жауабында талқыланып жатқан мәселенің іргелі әрі негізгі мәселелермен байланыс түсінігінің жоқтығы. Теорияны жақсы түсінбеуі. Практиклық жүзеге асыруда қателер көптеп кездесуі мүмкін	
D	1,0	50-54	Қойылған сұрақтар шеңберінде бағдарламалық материалдың негізгі бөлігін түсінбеу және білмеу, нақты мәселелерді шешкен кезде қолдана білмеу. Жетекші сұрақ қойылғанда білім алушы түзете алмайтын жауап кезінде елеулі қателері бар. Параллель есептеулер жүргізуде теория мен практиканың байланысытыра алмауы. Бағдарлама құруда қателер көп болуы мүмкін	
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз	Параллель есептеулердің теориясын білмеуі, практикада жүзеге асыра алмауы. Бағдарлама құруда қателер көп болуы мүмкін. Материалдың негізгі мазмұны меңгерілмей, толығымен ашылмаған; қорытынды мен жалпылаудың болмауы. Білім алушы жауабында елеулі қателердің
F	0	0-24		

	«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ	Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus)	Басылым: үшінші
			бар болуы. Жауап берген кезде тақырып пен оқытылып жатқан пәннен елеулі ауытқушылықтың болуы мүмкін