

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
Программалық инженерия кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Институт директор орынбасары

Чинибаев Е.Г.

2025 ж.



СИЛЛАБУС
CSE6761 «КОМПЬЮТЕР АРХИТЕКТУРАСЫ ЖӘНЕ
ОПЕРАЦИЯЛАР КЕЛІСІМДІЛІГІ»

6B06102 – Computer Science

5 (1/1/1/) кредит

Семестр: Күзгі, 2025-2026 оқу жылы

Келісілді:

Әбуова Назира Қожанқызы

Алматы 2025

1 Оқытушы(-лар) туралы ақпарат

1.1 Лектор (-лар):

Жекамбаева Майгүл Несіпалдықызы, PhD, профессор

кеңсе: БОҒ, 1010В

Офис-сағаты: бейсенбі, 11:00-13:00

e-mail: m.zhekambayeva@satbayev.university

1.2 Практикалық/зертханалық жұмысты жүргізетін оқытушы(-лар)

Жекамбаева Майгүл Несіпалдықызы, PhD, профессор

кеңсе: БОҒ, 1010В

Офис-сағаты: бейсенбі, 11:00-13:00

e-mail: m.zhekambayeva@satbayev.university

Кенжебек Бақыт Әбілбекұлы, ассистент

кеңсе: БОҒ, 1010В

Офис-сағаты:

сейсенбі 14:20-15:10

e-mail:

b.kenzhebek@satbayev.university

2 Курстың мақсаты мен міндеттері

Мақсаты: Студенттерге компьютерлік жүйелердің ішкі құрылымын, олардың архитектурасын және жұмыс жасау принциптерін толық түсінуді қамтамасыз ету болып табылады.

Бұл курс Тұрақты даму мақсаты №4 – «Сапалы білім беру» және Тұрақты даму мақсаты №9 – «Индустрия, инновациялар және инфрақұрылым» мақсаттарына сәйкес келеді, себебі ол студенттердің заманауи ақпараттық технологиялар саласында сапалы білім алып, инновациялық шешімдерді әзірлеуіне мүмкіндік береді.

Міндеті: Студенттерге компьютер архитектурасын тереңдетіп түсіндіру; төмендегі деңгелі ассемблер бағдарламалау дағдыларын үйрету; көптапсырмаларды бір уақытта орындау технологиялар мен көп ядролы жүйелерді қолдану алгоритімдерін қолдану және жылдам есептеу жүйелерінің өнімділікті талдау және кодты оңтайландыру принциптерін тәжірбиелік қолдануға үйрету; операциялық жүйелер жұмыс жасау принциптерін түсіндіру; желілік бағдарламалау дағдыларын дамыту; қазіргі заманғы электронды есептеу жүйелері трендтермен технологиялармен танысу; игерген білімдерді тәжірбиелік тапсырмаларда қолдану қабілеттіліктерін арттыру болып табылады.

3 Курстың сипаттамасы:

Курс «Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі» 6B06102 – Computer Science білім беру бағдарламасы бойынша білім

алушыларға арналған. «Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі» пәнін игерудің міндеттері үшінші курс студенттерін қазіргі заманауи дербес компьютер (ДК) архитектурасы түсінігімен, ДК ақпараттық құралдарының маңызды компоненттерінің құрылғыларымен, ақпараттарды басқару және ауыстыру механизмдерімен, логикалық жобалаудың негізгі тәртіптерімен, операциялар арасындағы келісімділікпен таныстыруға арналған.

4. Оқу нәтижелері

Курсты аяқтағаннан кейін білім алушы: Курсты қорытынды кезеңі емехан болып табылады.

Білуі керек:

Курс аясында студент

- есептеу жүйелерінің архитектурасын әр түрлі ерекшеліктері бойынша құрудың негізгі принциптарын және базалық түсініктерін меңгеру және жұмыс принциптары мен ұйымдастырылуын;
- компьютерлік жүйенің негізгі логикалық блоктарын;
- компьютерлік жүйелердің барлық деңгейлеріндегі ақпараттарды өңдеу үрдістерін;
- компьютерлік жүйелердің программалық қамтамаларының негізгі компоненттерін;
- ресурстарды басқарудың негізгі принциптері және осы ресурстарға қатынауды ұйымдастырады;
- ақпараттық технологиялар саласындағы негізгі білім дағдыларын, сонымен қатар жалпы сала бойынша жұмыстарды жүргізу әдістерін қолдануды *білуі керек*.

Істей алуы керек:

Курс бойынша меңгерген дағдылары негізінде компьютерлерді жабдықтарды үйрену. ОЖ бағдарламалау және тестілеу, жүйелік басқару баптауларын жасау, бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мүмкіндіктерін *білуі керек*.

Дағдыларды меңгеру:

- әр түрлі алгоритмдердің құрылымдық сұлбаларын әзірлеу;
- тапсырманың талаптарына байланысты қажетті мәліметтер құрылымын ұйымдастыру;
- тілдік құралдар арқылы программалау тілінде және жақсы стильде программалар жазу;
- программалауды жөндеу, жүктеу және тестілеу.

5 Күнгізбелік-тақырыптық жоспары

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	Зертханалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СӨӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
1	Компьютер		Төменгі деңгейлі		[1], [1],	1 апта

**«Қ.И.СӨТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ**

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	Зертханалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
	архитектурасына кіріспе. Компьютерлік архитектура классификациясы		асемблер MARS MIPS симуляторында кіріспе есептер.		3-15	
2	Компьютер архитектурасы сандық логикалық (Digital logic) құрылымы. Негізгі сандық логикалық схемалар. Орталық процессор микросхемалары және шиналар.	Жүйелік блок компоненттерімен танысу. ЖБ компоненттерін бөлшектеп қайта құрастыру.	MARS MIPS симуляторында арифметика логикалық есептер шығару.			2 апта
3	Қаазіргі заманауи компьютерлердің архитектуралық ерекшеліктері, RISC және CISC архитектурасы		MIPS шартты/шартсыз операторлармен бағдарлама жазу үшін қажетті ақпараттар: басқарушы құралдар мен ауысулар есептері		[1] 2 тарау, 15-50 беттер	3 апта
4	Процессор және жады архитектурасы. Әр түрлі деңгейдегі жады: Жедел жады. Статистикалық (SRAM) және динамикалық типті есте сақтау құрығылары. КЭШ – жады.	Компьютер компоненттері арасындағы шиналық байланыстар мен ақпараттардың ауысу тәртіптеріне талдау жасау.	Ассемблер MIPS бойынша шартты және шартсыз операторлар қосымша есептерін алып шығару		[1] 1 тарау, 9-15 беттер	4 апта
5	Микроархитектура деңгейі. Микрокомандалар. Микроархитектура деңгейін құру. Өнімділікті арттыру. Микроархитектура деңгейінің мысалдары.		MIPS ассемблер синтаксисінде циклдіктердің қолданылуы	СӨЖ №1 MIPS ассемблерінде шартты операторларды пайдаланып, көп деңгейлі тармақталуды жүзеге асыру	[1] 3 тарау, 5-77 беттер	5 апта
6	Паралельді компьютерлік архитектура. Процессордағы параллелизм. Мультикомпьютерлер.	Комбинациялық логикалық элементтерге талдау, жұмыс жасау принциптерін түсіндіру	MIPS ассемблер синтаксисінде циклдіктердің қосымша есептерді шығару		[1] 3 тарау, 67-78 беттер	6 апта
7	Қазіргі заманғы процессорлар архитектурасы және нұсқаулар жиыны RISC-V архитектурасы мен нұсқаулар жиынтығы		MIPS ассемблер жадыны басқару есептері	СОӨЖ №1 MIPS ассемблер синтаксисінде циклдік есептер	[1] 3 тарау, 78-104 беттер	7 апта
8	Компьютерлік желілерді қолдану.	Процессорлардың логикалық	MIPS ассемблер жадыны басқару			8 апта

**«Қ.И.СӘТБАЕВ» атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ**

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	Зертханалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
	Желілік құрылғылар. Хаттамалар иерархиясы.	құрылымдарына талдау жасау.	есептері dword, sword			
	Бірінші аралық аттестация			MARS MIPS тапсырмаларын бағдарламалау		8 апта
9	Процессордың виртуалдануы	Компьютер машиналық кодтарының ақпараттық тексеруге алмасу алгоритімдерімен жұмыс	MARS MIPS симуляторында бір өлшемді массивтерне есептер		[1] 4 тарау, 125-141 беттер	9 апта
10	Жад процесі. Виртуалды жады		MARS MIPS массив элементтерін жады ұяшықтарына кәштеу		[1] 4 тарау, 141-152 беттер	10 апта
11	Сигналдардың механизмі. Қатынау мен процесс группалары: тапсырмаларды басқару	Көп тапсырмаларды бір процессорлы және көп процессорлы виртуалды компьютерде есептеуге жіберу.	MIPS ассемблерінде конвейрлеу: нұсқауларды бірнеше кезеңге бөліп орындау.		[1] 4 тарау, 152-161 беттер	11 апта
12	Желілік шағын жүйе. Желілік интерфейстер, хаттамалар. Желілік қызметтер.		MIPS ассемблерінде конвейрлеу: бір уақытқа бірнеше нұсқауларды біріктіріп орындауға қол жеткізу.	СӨЖ №2 MIPS-та сұрыптау алгоритмін жүзеге асыру	[1] 6 тарау, 231-270 беттер	12 апта
13	Компьютер өнімділігін арттыру әдістері. Қазіргі заманғы процессорлар архитектурасы және нұсқаулар жиыны	Серверлерді жүйелік командалармен басқару.	ОЖ-ді қолданып TCP/IP протоколдарымен бірнеше компьютерлік желі құру		[1] 7 тарау, 271-300 беттер	13 апта
14	Киберқауіпсіздік және құпия есептеулер архитектурасы		ОЖ-де желілік байланыстар негізінде файлдарды жіберу, қабылдау баптауларын жасау	СОӨЖ №2 Операциялық жүйеде TCP/IP протоколдарын зерттеу және күрделі желі конфигурациясын жасау		14 апта
15	Кванттық есептеулер және компьютерлік архитектурадағы басқа болашақ бағыттары	Компьютер ОЖ-сін қауіпсіздендіру баптауларын жасау			[1], [2], 122-136, 179-182	15 апта
	Екінші аралық аттестация			X86 тапсырмаларын бағдарламалау		15 апта
	Жазбаша емтихан					Сабақ

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	Зертханалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
						кестесі бойынша

6 Әдебиет

Негізгі әдебиет	Қосымша әдебиет
[1] Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers, 2nd Edition 2nd ed. May 4, 2022	[4] David M. Harris and Sarah L. Harris, "Digital design and computer architecture", 2015
[2] Learning Computer architecture with Raspberry Pi 1st Edition by Eden Upton (Author), Jeff Duntmann (Editor), Ralph Roberts (Editor), Tim Mamtara (Editor), September 13, 2016	[5] Carlos Carvalho "The Gap between Processor and Memory Speeds". Departamento de informatica, Universidade do Minho. ICCA 02
[3] David A. Patterson and John L.Hennessy, Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface 2014	[6] The Architecture Of Computer Hardware, Systems Software & Networking An Information Technology Approach 4th Ed – 2 Englander (Wiley, 2016) Permissions Department, John Wiley & Sons, Inc.

* Әдебиеттер кітапхананың электрондық ресурстарында қолжетімді

** Негізгі әдебиеттер 10 жылдан аспауы керек.

~ Әдебиеттер оқытушының оқу порталында қолжетімді.

7 Құзыреттілік шеңбері

Оқыту дескрипторлары	Құзыреттілік				
	Ғылыми-жаратылыстану және теориялық-дүниетанымдық	Әлеуметтік-жеке және азаматтық	Жалпы инженерлік, кәсіби	Мәдениетаралық және коммуникативтік	Арнайы мамандандырылған
Білім және түсінік	Курс бойынша білім алу бағыты мен теориялық материалдарды меңгерілуін қадағалау	Студенттерге қосымша ақпарат арналарына сілтеме көрсету	Қосымша тәжірибиелік тапсырмалар беру	Коммуникативтік байланыс желілерін көрсету	ғылыми ізденіс жолдарын көрсету
Білім мен түсінікті қолдану	Білім алушылардың алған булудерін тексеру	Топтық тапсырмалар беру	Қосымша тапсырмалар беру	Есеп беружазбаларының стандартты жазылуын тексеру	Кәсіби нұсқаулар беру
Пікір білдіру және әрекеттерді талдау	Пәндік білімін жеке белсенділігін бақылау	Этика нормаларына сәйкес азаматтық ұстанымын білдіру	Қажетті ақпаратты іздеу, талдау және сақтау	Негізгі ойды тұжырымдай сөйлеу, мұқият тыңдаужәне айтқан ойды түсіне білу қабілетін талдау	Теория ұғымдарды тану және қолдану біліктілігін қадағалау
Коммуникативтік және шығармашылық қабілеттер	Білім алушылардың жеке ішкі ресурстарын пәндік-танымдық процесске қолдана білу	Кәсіби қызметке дайындықта шығармашылық қ тәсілді көрсету	Кәсіби қарм-қатынасты белсенді қолдану	Коммуникативтік қызметте сындарды ойлау және креативті көзқарас дағдыларын меңгеру	Проблемалық жағдайларда полемикалық және дәлелді коммуникативті дағдыларды қалыптастыру
Өздігінен білім алу және цифрлық дағдылар	Заманауи цифрлық технологиялардың әлеуетін ескере	Өздігінен білім алу арқылы алынған цифрлық	Когнитивтік коммуникативтік технологиялық,	Логикалық, лингвистикалық өзіндік танымдық шығармашылық	Болашақ кәсіби қызметтің барысын қалыптастыруға

	отырып, өз бетінше пәндік білімді кеңейту мүмкіндігі	дағдыларды дамыту	ақпараттық басқару қабілеттерін дамыту	дербестік, белсенділік, бақылау және өзін-өзі бақылау	ықпал ететін дағдыларды қалыптастыру
--	--	-------------------	--	---	--------------------------------------

8 Қажетті жұмыстарды тапсыру кестесі

№ р/с	Бақылау түрі	Аптаның макс. баллы	Апта															Макс балл жиыны
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Дәрістерді талқылаудағы белсенділік	0,1-0,2		0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2		0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2		2
2	Тапсырмаларды орындау (СООЖ)	1							1							1		2
3	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)	1					1							1				2
4	Тәжірибелік тапсырмаларды орындау	2		2		2		2		2	2		2		2		2	16
5	Зертханалық тапсырмаларды орындау	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		28
6	1-ші аралық бақылау(Midterm)	5								5								5
7	2-ші қорытынды бақылау (Endterm)	5															5	5
8	Қорытынды емтихан*																	40
	Барлығы																	100

9 Бағалау рейтингі және критерийлер бойынша бағалаудың мүмкін болатын соңғы нұсқалары

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Ұпайлардың сандық баламасы	Пайыздық көрсеткіш	Критерийлері
A	4	95-100	Оқытылатын курс көлемінен асатын білімнің ең жоғарғы стандарттарын көрсетеді
A-	3,67	90-94	Білімнің ең жоғары стандарттарына сәйкес келеді
B+	3,33	85-89	Өте жақсы және білімнің жоғары стандарттарына сәйкес келеді
B	3	80-84	Жақсы және білімнің жоғары стандарттарына сәйкес келеді
B-	2,67	75-79	Жоғары стандарттарға жақын жеткілікті білім
C+	2,33	70-74	Жалпы стандарттарға сәйкес келетін жеткілікті білім
C	2	65-69	Жалпы білім стандарттарының көбіне сәйкес келеді және қанағаттандырылғыш білім
C-	1,67	60-64	Қанағаттандырылғыш, бірақ кейбір білім бойынша стандарттарға сәйкес келмейді
D+	1,33	55-59	Минималды қанағаттандырады, бірақ кең ауқымды білім стандарттарына сәйкес келмейді
D	1	50-54	Стандарттарға сәйкес келуі күмәнді минималды қанағаттандырылғыш өту балы
FX	0,5	25-49	Уақытша бағалау: қанағаттанарлықсыз төменгі көрсеткіш, емтиханды қайта тапсыруды қажет етеді

F	0	0-24	Пәнді игеруге тырыспады. Студент емтиханнан айла арқылы баға алмақ болған кезде де қойылады
---	---	------	---

10 Бағалау критерийлері

Тесттен басқа әр жұмыс 4 критерий бойынша бағаланады:

- ұқыптылық пен дәлдік (А)– 30% (жұмыс қаншалықты ұқыпты және дәл есептелген);
- шығармашылық және креативтілік (Т) - 30% (жұмыс қалай және қандай үлгіде ұсынылған);
- толықтығы мен жетілуі (З) - 40% (жұмыс қаншалықты терең, қисынды және құрылымдық түрде шешілді);
- ерекшелік (О) – арнайы 1.0;0.5 немесе 0 коэффициенті қолданылады.

Критерийлері	Өте жақсы (0.9-1.0)	Жақсы (0.7-0.9)	Қанағаттанарлық (0.4-0.7)	Қанағаттанарлықсыз (0-0.4)
Ұқыптылық пен дәлдік	0.9	0.7	0.4	0
Шығармашылық және креативтік	0.9	0.7	0.4	0
Толықтығы мен жетілуі	0.9	0.7	0.4	0
Ерекшелігі	0.9	0.7		0

Жалпы балл келесі формула бойынша есептеледі:

$$Баға = (A + T + Z) \times O$$

11 Жұмысты кеш тапсыру саясаты

Студент дәрістер мен практикалық сабақтарға дайындалып келуі керек. Барлық жұмыс түрлерін (практикалық және өзіндік) толық орындау және уақытында қорғау талап етіледі. Студент сабақтан кешікпеуі және қалмауы қажет, жауапты және ұқыпты болуы керек. Уақытылы тапсырылмаған жұмыс үшін максималды балды 10% төмендету көзделген. Егер Сіз белгілі себептермен аралық бақылауды өткізіп алуға мәжбүр болсаңыз, онда Сіз бұл туралы оқытушыға алдын ала ескертіп, ертерек тапсыру мүмкіндігін алсаңыз болады. Емтиханды себепсіз жіберіп алу Сіздің оны қайта тапсыру құқығыңыздан айырады. Егер сіз емтиханды дәлелді себептермен жіберіп алсаңыз, қайта тапсыруға арнайы рұқсат беріліп, емтиханның күні, уақыты мен орны белгіленеді.

12 Академиялық тәртіп және этика саясаты

Басқа адамдардың пікірін құрметтеңіз, төзімді болыңыз. Қарсы пікіріңізді дұрыс қалыпта білдіріңіз. Плагиатқа және адал емес жұмыстың басқа түрлеріне жол берілмейді. Басқа студенттер үшін емтихан тапсыруға, өзгеден көшіруге, айла қолдануға жол берілмейді. Курстың кез-келген ақпаратын бұрмалған студент «F» қорытынды бағасын алады.

Дәріс және практикалық сабақтардағы белсенділік сіздің қорытынды балл /бағаңызға тікелей әсер етеді. Дәріс материалдарын күшейтетін көптеген теориялық сұрақтар тек дәрістерде ұсынылады. Сондықтан сабақты жіберіп алу сіздің үлгеріміңізге және сіздің соңғы бағаңызға әсер етуі мүмкін. Сабақ

аяқталғанға дейін қандай да бір себептермен *екі рет* кету немесе кешігу *бір жіберілген сабақ* ретінде есептеледі. Алайда, тек сабаққа қатысу ұпайдың жоғарылауын білдірмейді. Сіздің сабақта үнемі белсенді болуыңыз қажет. Курстың міндетті талабы - әр сабаққа дайын болу. Оқулықтың көрсетілген бөлімдерін және қосымша материалдарды практикалық жаттығуларға дайындық кезінде ғана емес, сонымен бірге тиісті дәріске қатыспас бұрын да қарап шығу керек. Мұндай дайындық Сіздің жаңа материалды қабылдауыңызды жеңілдетеді және университет қабырғасында білімді белсенді түрде алуға ықпал етеді.

Көмек: Өздік жұмыстарды орындау, оларды тапсыру және қорғау бойынша кеңестер, сондай-ақ өтілген материал туралы және оқылатын курс туралы барлық туындаған сұрақтар бойынша қосымша ақпарат алу үшін оқытушымен жұмыс уақытында немесе тәулік бойы электронды байланыс құралдары арқылы байланыса аласыз.

Оқу барысында

Сабақ кестесіне сәйкес міндетті түрде сабаққа қатысу студенттің сабаққа дайындығын анықтайды. Сабаққа қатыспаған жағдайда студент оқытушыға тәулік ішінде хабарлауға және сабақты өздігінен үйрену жоспарын түсіндіруге міндетті.

- оқу алдында ұсынылған материалдарды міндетті түрде оқып шығу;
- тапсырмаларды уақытында тапсыру. Кеш тапсырғаны үшін -10% айыппұлдар қарастырылған;
- 20% сабаққа қатыспау (растайтын құжаттармен дәлелді себептерімен)
- «F (Fail)» бағасына тең;
- тапсырманы орындау кезінде плагиат пен алдауға жол берілмейді;
- электронды гаджеттерді сабақта қолдану рұқсат етілгенімен, емтихан кезінде пайдалануға жол берілмейді;

Пән бойынша оқыту шеңберінде академиялық әділетсіздіктің, академиялық әдепсіздіктің және академиялық алдаудың және сыбайлас жемқорлықтың кез келген нысандағы кез келген көріністеріне жол берілмейді. Мұндай іс-әрекеттерді ұйымдастырушы (оқытушы, студенттер немесе үшінші тұлғалар олардың тапсырмасы бойынша) Қазақстан Республикасының заңдары мен университет ережелерін бұзғаны үшін толық жауапты болады.

Академиялық семестрдің басында білім алушылар силлабустың мазмұнымен танысуы қажет ҚазҰТЗУ 401-03 Ү. Таныстыру журналы.docx.

Программалық инженерия кафедрасының отырысында қаралды және мақұлданды

2025 жылғы «20» тамыз № 1 хаттама.

Кафедра меңгерушісі

Құрастырушы



Абдолдина Ф.Н.

Жекамбаева М.Н.