

СИЛЛАБУС

2023-2024 оқу жылының көктемгі семестрі
«6B07109 – Өндірістік электроника және басқару жүйелері» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысы (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (БӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
99642 Жүйелерді FPGA негізінде жобалау	4	1,7	-	3,3	5	6
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы		
<i>Оффлайн</i>	Бейіндік/ жоғары оқу орны компоненті	Теориялық, тәжірибелік, проблемалық, аналитикалық	Мәселені шешу. Бағдарламалау. Мәселені талқылау	Тест, Univer платформасы		
Дәріскер (лер)	Жексебай Даурен Мурзатулы					
e-mail:	zhexebay92@gmail.com					
Телефоны:	+7 708 108 21 26					
Ассистент (гер)	1) Намазбаев Тимур Адильканович 2) Әлмен Динара Бақытжанқызы					
e-mail:	1) timur.namazbayev@gmail.com 2) dinara.almen@kaznu.edu.kz					
Телефоны:	1) +7 707 351 91 14 2) +7 707 192 28 60					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*			ОН кол жеткізу индикаторлары (ЖИ)		
Verilog аппараттық сипаттама тілін пайдалана отырып, сандық басқару жүйесін жобалау бойынша студенттердің негізгі дағдыларын қалыптастыру.	1. FPGA негізінде сандық схемаларды жобалауға арналған Verilog аппараттық құралды сипаттау тілінің негіздерін түсіну.			1.1 Verilog бағдарламасындағы бірегей деректер түрлері мен күйлері және олардың схемаларды сипаттаудағы рөлі туралы біледі.		
	2. Тізбектердің күрделілігіне байланысты Verilog тілінің әртүрлі абстракциялық деңгейлеріндегі цифрлық құрылғылардың жұмысын сипаттау.			1.2 Тізбектерді жобалау кезінде шартты if және case блоктарымен жұмыс істей алады.		
	3. FPGA бойынша комбинациялық және тізбекті құрылғыларды жобалау кезінде цифрлық логикалық схемаларды құру білімін пайдалану.			2.1 Логикалық элементтер деңгейінде карапайым цифрлық схемаларды сипаттай алады.		
				2.2 Күрделі сандық схемаларды жобалауға мінез-құлық деңгейін қолданады.		
				3.1 Комбинациялық схемаларды жобалау кезінде шартты блоктармен жұмыс істей алады.		
				3.2 Синхронды логиканы жобалау кезінде always блоктарды пайдаланады		
	4. FPGA құрылғысына қосылған перифериялық құрылғылардың жұмысын басқару үшін Verilog жүйесінде сандық схемаларды жобалау.			4.1 Жаңа цифрлық схемаларды жобалау кезінде Verilog тіліндегі білімді қолданады.		
				4.2 Дисплей элементтерінің жұмысын, аудио шығысын және бейне шығысын басқару үшін кодтарды әзірлейді.		
Пререквизиттер	Сандық электронды схемалар, Микропроцессорлы техника					
Постреквизиттер	Автоматтандыру және басқару жүйелерін жобалау					

Оқу ресурстары	<p>Әдебиет: негізгі, қосымша.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. David Harris, Sarah Harris. Digital Design and Computer Architecture. Morgan Kaufmann, 2012. 2. Bruno Frank. FPGA Programming for Beginners: Bring Your Ideas to Life by Creating Hardware, Designs and Electronic Circuits with System Verilog. Packt Publishing, 2021. 3. Monk Simon. Programming FPGAs: Getting Started with Verilog. McGraw-Hill Education, 2016. 4. Unsalan Cem and Tar Bora. Digital System Design with FPGA: Implementation Using Verilog and VHDL. McGraw Hill LLC, 2017. 5. Romano David. Make: FPGAs: Turning Software Into Hardware with Eight Fun and Easy DIY Projects. Make Community, LLC, 2016. <p>Зерттеушілік инфрақұрылымы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 433 Компьютерлік класс 2. 432 Компьютерлік класс 3. 431 Компьютерлік класс 4. 411 Компьютерлік класс <p>Интернет-ресурстар</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://digilent.com/blog/nexys-4-ddr-for-programmers/ 3. https://www.instructables.com/Simple-Logic-Design-w-Digilent-Nexys-4-Field-Prgr/?_ga=2.268376585.68164572.1705346110-1896881032.1705346109 4. https://digilent.com/blog/decoding-vga-on-the-digital-discovery/ 5. https://digilent.com/reference/learn/programmable-logic/tutorials/use-flip-flops-to-build-a-clock-divjder/start <p>Программалық қамтамасыздандырылуы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vivado Design Suite 2. ISE Design Suite
----------------	---

Пәннің академиялық саясаты	<p>Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> айқындалады.</p> <p>Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.</p> <p>Ғылым мен білімнің интеграциясы. Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЖ, БӨЖ тапсырмаларына біріктіреді.</p> <p>Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.</p> <p>Академиялық адалдық. Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «<u>Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері</u>». «<u>Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары</u>», «<u>Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі</u>» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.</p> <p>Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері. Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Өртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.</p> <p>Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail zhexebay92@gmail.com кеңестік көмек ала алады.</p>
----------------------------	--

МООС интеграциясы (massive openline course). МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.

Назар салыңыз! Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ МООС-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.

БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі				Бағалау әдістері														
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	<p>Критериялды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.</p> <p>Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.</p> <p>Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Формативті және жиынтық бағалау</th> <th>% мәндегі баллдар</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Дәрістердегі белсенділік</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Өзіндік жұмысы</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Жобалық және шығармашылық қызметі</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Қорытынды бақылау (емтихан)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>ЖИЫНТЫҒЫ</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар	Дәрістердегі белсенділік	5	Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20	Өзіндік жұмысы	25	Жобалық және шығармашылық қызметі	10	Қорытынды бақылау (емтихан)	40	ЖИЫНТЫҒЫ	100
Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар																	
Дәрістердегі белсенділік	5																	
Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20																	
Өзіндік жұмысы	25																	
Жобалық және шығармашылық қызметі	10																	
Қорытынды бақылау (емтихан)	40																	
ЖИЫНТЫҒЫ	100																	
A	4,0	95-100	Өте жақсы															
A-	3,67	90-94	Жақсы															
B+	3,33	85-89																
B	3,0	80-84	Қанағаттанарлық															
B-	2,67	75-79																
C+	2,33	70-74																
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлықсыз															
C-	1,67	60-64																
D+	1,33	55-59																
D	1,0	50-54																
FX	0,5	25-49																
F	0	0-24																

Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Verilog тілі мен FPGA құрылғыларының негіздері			
1	Д 1. Кіріспе. FPGA туралы негізгі түсініктер. FPGA классификациясы	1	
	ЗС 1. FPGA негізінде қарапайым цифрлық схемаларды жобалау	2	10
2	Д 2. Verilog HDL тіліне кіріспе. Тілдің лексикалық элементтері. Мәліметтер типтері, күйлері. Регистрлер және тізбектер. Параметрлер. assign операторы	1	
	ЗС 2. FPGA негізінде қарапайым цифрлық схемаларды жобалау	2	10
ОБӨЖ 1. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер			
3	Д 3. FPGA құрылғысында комбинациялық схемаларды жобалау әдістері. Verilog тіліндегі тармақталу және үштік операторлар	1	
	ЗС 3. FPGA негізінде комбинациялық схемаларды жобалау	2	10
БӨЖ 1. FPGA, микропроцессор және ASIC схемаларының айырмашылығы мен ерекшеліктері			15
4	Д 4. FPGA құрылғысында комбинациялық схемаларды жобалау әдістері. Verilog тіліндегі таңдау операторлары	1	
	ЗС 4. FPGA негізінде комбинациялық схемаларды жобалау	2	10
5	Д 5. FPGA құрылғысында синхронды схемаларды жобалау әдістері. Verilog тіліндегі always процедуралық блогы	1	
	ЗС 5. FPGA негізінде тізбекті схемаларды жобалау	2	10
МОДУЛЬ 2 FPGA құрылғысында цифрлық схемалар мен құрылғыларды жобалау			
6	Д 6. FPGA құрылғысында синхронды схемаларды жобалау әдістері. Verilog тіліндегі initial процедуралық блок және For циклі	1	
	ЗС 6. FPGA негізінде тізбекті схемаларды жобалау	2	10
ОБӨЖ 2. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңестер			
7	Д 7. FPGA құрылғысында тізбекті құрылғылар негізінде сандық жиілік бөлгішті жобалау әдістері	1	
	ЗС 7. FPGA негізінде сандық жиілік бөлгіш, таймер және PWM жобалау	2	10

	БӨЖ 2. Verilog HDL және SystemVerilog аппараттық құралдарды сипаттау тілдерінің ұқсастықтары мен айырмашылықтары		15
Аралық бақылау 1			100
8	Д 8. FPGA құрылғысында тізбекті құрылғылар негізінде цифрлық таймерді жобалау әдістері	1	
	ЗС 8. FPGA негізінде сандық жиілік бөлгіш, таймер және PWM жобалау	2	8
	ОБӨЖ 3. БӨЖ 3 орындау бойынша кеңестер		
9	Д 9. FPGA құрылғысында тізбекті құрылғылар негізінде импульстік ендік модуляциясын (PWM) жобалау әдістері	1	
	ЗС 9. FPGA негізінде сандық жиілік бөлгіш, таймер және PWM жобалау	2	8
	ОБӨЖ 4. БӨЖ 3 орындау бойынша кеңестер		
10	Д 10. FPGA құрылғысында сандық деректерді көрсету жүйесін жобалау әдістері. Verilog ішіндегі модульдер мен submodule-дер	1	
	ЗС 10. Verilog көмегімен жеті сегментті дисплей үшін басқару блогын жобалау	2	8
	БӨЖ 3. Бір чипті жүйелер жұмысының сипаттамасы		14
МОДУЛЬ 3 FPGA перифериялық құрылғыларымен өзара әрекеттесуі			
11	Д 11. FPGA құрылғысында сандық деректерді көрсету жүйесін жобалау әдістері. Ішкі бағдарламалар: Verilog бағдарламасындағы тапсырмалар мен функциялар	1	
	ЗС 11. Verilog көмегімен жеті сегментті дисплей үшін басқару блогын жобалау	2	8
12	Д 12. FPGA құрылғысында сандық деректерді көрсету жүйесін жобалау әдістері. Verilog тілінде модуль көшірмелерін жасау құралы ретіндегі generate блогы	1	
	ЗС 12. Verilog көмегімен жеті сегментті дисплей үшін басқару блогын жобалау	2	8
	ОБӨЖ 5. БӨЖ 4 орындау бойынша кеңестер		
13	Д 13. FPGA құрылғысында перифериялық деректерді енгізу/шығару құрылғылары. Verilog бағдарламасында аудиомен жұмыс істеу	1	
	ЗС 13. Verilog тілінде VGA басқару блогын жобалау	2	8
	ОБӨЖ 6. БӨЖ 4 орындау бойынша кеңестер		
14	Д 14. FPGA құрылғысында перифериялық деректерді енгізу/шығару құрылғылары. Verilog бағдарламасында видеомен жұмыс істеу	1	
	ЗС 14. Verilog тілінде VGA басқару блогын жобалау	2	8
	БӨЖ 4. Жасанды интеллект саласындағы FPGA артықшылықтары мен кемшіліктері		14
15	Д 15. FPGA құрылғысында жобалауға арналған IP блоктар	1	
	ЗС 15. Verilog тілінде IP блоктарды жобалау	2	8
16	Д 16. FPGA құрылғысы үшін IP блоктарды құру әдістері	1	
	ЗС 16. Verilog тілінде IP блоктарды жобалау	2	8
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (семтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

Декан _____

Бейсен Н.Ә.

Кафедра меңгерушісі _____

Ибраимов М.К.

Дәріскер _____

Жексебай Д.М.



**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

БӨЖ 1. FPGA, микропроцессор және ASIC схемаларының айырмашылығы мен ерекшеліктері (ауызша баяндама)

Критерий	«Өте жақсы» 8-10 %	«Жақсы» 8-10 %	«Қанағаттанарлық» 4-7%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-4%
Тұжырымдаманы түсіну	Қарастырылып отырған тақырыптың теориялары мен тұжырымдамаларын терең түсіну	Қарастырылатын тақырыптың теорияларын, тұжырымдамаларын түсіну	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды түсіну шектеулі	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды үстірт түсіну/түсінбеу
Талдау	Тақырыпты терең талдау	Тақырыпты жақсы талдау	Тақырыптың шектеулі талдау	Тақырыпқа талдау аз немесе мүлдем жоқ
Жүйелерді FPGA негізінде жобалаудың негізгі мәселелерін білу	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін терең түсіну	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін түсіну	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздері туралы шектеулі түсіну	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін аз түсіну немесе мүлдем түсінбеу

БӨЖ 2. Verilog HDL және System Verilog аппараттық құралдарды сипаттау тілдерінің ұқсастықтары мен айырмашылықтары (ауызша баяндама)

Критерий	«Өте жақсы» 8-10 %	«Жақсы» 8-10 %	«Қанағаттанарлық» 4-7%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-4%
Тұжырымдаманы түсіну	Қарастырылып отырған тақырыптың теориялары мен тұжырымдамаларын терең түсіну	Қарастырылатын тақырыптың теорияларын, тұжырымдамаларын түсіну	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды түсіну шектеулі	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды үстірт түсіну/түсінбеу
Талдау	Тақырыпты терең талдау	Тақырыпты жақсы талдау	Тақырыптың шектеулі талдау	Тақырыпқа талдау аз немесе мүлдем жоқ
Жүйелерді FPGA негізінде жобалаудың негізгі мәселелерін білу	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін терең түсіну	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін түсіну	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздері туралы шектеулі түсіну	FPGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін аз түсіну немесе мүлдем түсінбеу

БӨЖ 3. Бір чипті жүйелер жұмысының сипаттамасы (ауызша баяндама)

Критерийі	«Өте жақсы» 8-10 %	«Жақсы» 8-10 %	«Қанағаттанарлық» 4-7%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-4%
Тұжырымдаманы түсіну	Қарастырылып отырған тақырыптың теориялары мен тұжырымдамаларын терең түсіну	Қарастырылатын тақырыптың теорияларын, тұжырымдамаларын түсіну	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды түсіну шектеулі	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды үстірт түсіну/түсінбеу
Талдау	Тақырыпты терең талдау	Тақырыпты жақсы талдау	Тақырыптың шектеулі талдау	Тақырыпқа талдау аз немесе мүлдем жоқ
Жүйелерді FRGA негізінде жобалаудың негізгі мәселелерін білу	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін терең түсіну	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін түсіну	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздері туралы шектеулі түсіну	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін аз түсіну немесе мүлдем түсінбеу

БӨЖ 4. Жасанды интеллект саласындағы FRGA артықшылықтары мен кемшіліктері (ауызша баяндама)

Критерийі	«Өте жақсы» 8-10 %	«Жақсы» 8-10 %	«Қанағаттанарлық» 4-7%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-4%
Тұжырымдаманы түсіну	Қарастырылып отырған тақырыптың теориялары мен тұжырымдамаларын терең түсіну	Қарастырылатын тақырыптың теорияларын, тұжырымдамаларын түсіну	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды түсіну шектеулі	Қарастырылып отырған тақырып бойынша теорияларды, тұжырымдамаларды үстірт түсіну/түсінбеу
Талдау	Тақырыпты терең талдау	Тақырыпты жақсы талдау	Тақырыптың шектеулі талдау	Тақырыпқа талдау аз немесе мүлдем жоқ
Жүйелерді FRGA негізінде жобалаудың негізгі мәселелерін білу	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін терең түсіну	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін түсіну	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздері туралы шектеулі түсіну	FRGA құрылғысында жүйені жобалау негіздерін аз түсіну немесе мүлдем түсінбеу