

СИЛЛАБУС
2024-2025 оқу жылының көктемгі семестрі
«БВ07109 Өндірістік электроника және басқару жүйелері» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (СӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (СОӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ASU 4308 Адаптивті басқару жүйелері	2	30	30	0	6	7
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы		
Оффлайн	Бейіндік/ таңдау компоненті	Ақпараттық, шолу	Есеп шығару	Тесттер, жазбаша		
Дәріскер (лер)	Нұрғалиев Мадияр Кәменұлы					
e-mail:	madiyar-08@mail.ru					
Телефоны:	+7 778 143 0496, +7 747 890 9653					
Ассистент (тер)	Байболатов Ернур Жасанович					
e-mail:	yernurb@gmail.com					
Телефоны:	+7 707 463 2528					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*			ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)		
Сызықтық жүйелердің автоматты басқару теориясын, олардың негізгі сипаттамаларын, элементар түйіндерді, құрылымдық схемаларды және түрлендірулерді зерттеу. Басқарудың негізгі заңдары; автоматты басқару жүйелерінің математикалық көрінісі; стационарлық сызықтық жүйелердің құрылымдық схемалары; автоматты реттеудің сызықтық жүйелерінің тұрақтылығы; құрылымдық схемаларды түрлендіру ережелері; көпөлшемді стационарлық және нестационарлық жүйелер; сызықтық жүйелерді реттеу сапасын бағалау әдістері; басқару сапасын бағалаудың түбірлік әдісі; интегралды квадраттық критерий бойынша оңтайлы синтез.	ОН 1. Автоматты реттеу теориясының негізгі ұғымдарын түсіну және оларды автоматты процестерді сипаттау үшін қолдану;			ЖИ 1.1 Басқару теориясының негізгі принциптерін түсінеді;		
				ЖИ 1.2 Автоматты процестерді сипаттау үшін автоматты реттеу теориясында қолданылатын негізгі әдістерді біледі.		
	ОН 2. Дифференциалдық теңдеулерді қолдана отырып физикалық процестердің математикалық модельдерін жасау;			ЖИ 2.1 Реттеу жүйелерін зерттеу үшін математикалық аппаратты пайдаланады;		
				ЖИ 2.2 Математикалық модельдеу нәтижелерін қолдана отырып реттеу жүйелерін талдайды.		
	ОН 3. Автоматты реттеу жүйелерінің ерекшеліктері мен негізгі сипаттамаларын ажырату;			ЖИ 3.1 Реттеу жүйелерінің сипаттамаларын есептеу үшін математикалық әдістерді қолданады;		
				ЖИ 3.2 Дифференциалдық теңдеулерді шешудің сандық әдістерін қолдана отырып, автоматты басқару жүйелерін модельдейді.		
	ОН 4. Тұрақтылық үшін автоматты басқару жүйелерін талдау;			ЖИ 4.1 Автоматты реттеу жүйелерінің тұрақтылық критерийлерін анықтау мақсатында басқару жүйелерін талдайды;		

		ЖИ 4.2 Тұрақтылық критерийлерін қолдана отырып, автоматты реттеу жүйелерінің тұрақты буындарын синтездейді.
	ОН 5. Автоматты реттеу жүйелерінің буындарын есептеу үшін автоматты реттеу жүйелерін модельдеу дағдыларын қолдану.	ЖИ 5.1 Автоматты реттеу жүйелерінің буындарын жобалайды; ЖИ 5.2 Автоматты реттеу жүйелерінің типтік буындарын модельдейді.
Пререквизиттер	Дискретті математика	
Постреквизиттер	Басқару және автоматтандыру жүйелерін жобалау	
Оқу ресурстары	Әдебиет: Негізгілер: 1. Егоров К.В. «Основы теории автоматического регулирования»: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Энергия, 1978. – 648 с. 2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 392 с. 3. Лукас В. А. Теория автоматического управления. – М.: Недра, 1990. – 416 с. 4. Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами. – М.: Высш. Школа, 1991. – 318 с. 5. Попов В.М. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит, 1998. – 256 с. 6. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб, Изд.-во «Профессия», 2004. – 752 с. 7. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления/под ред. А.А. Ланне. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 640 с. 8. Цыба Ю.А., Сагитов П.И. «Элементы теории автоматического управления»: Учебное пособие для ВУЗов. – Алматы: КАУ, 2006. – 144 с. 9. Каган В.Г. и др. Цифровые электромеханические системы. – М.: Энергоатомиздат, 1996. 10. Елисеев В.А. Цифровые системы управления электроприводами. – М.: МЭИ, 2005. – 104 с. 11. Цыба Ю.А. «Автоматическое управление электромеханическими системами»: Учебное пособие для ВУЗов. – Алматы: АИЭС, 2008. – 77с. 12. Управление автоматическими линиями с помощью ЭВМ / Крыленко В.В. и др. – М.: Машиностроение, 2002. – 152 с. 13. Ахметжанов А.А., Кочемасов А.В. Следящие системы и регуляторы. – М.: Энергоатомиздат. 2001. – 288 с.. Зерттеушілік инфрақұрылымы 1. Электроника және басқару жүйелері лабораториясы 2. Электрондық өлшеу техникасы лабораториясы Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы - MS Office - SMath Studio (MathCad 15) - Scilab 2.7 (MATLAB) Интернет-ресурстар 1. https://elib.spbstu.ru/dl/2110.pdf/download/2110.pdf 2. https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20320 3. https://determiner.ru/termin/adaptivnoe-upravlenie.html	

Пәннің академиялық саясаты

Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айкындалады.

Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.

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 ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді.

Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.

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 «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.

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. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.

Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail madiyar-08@mail.ru, +7 7781430496, +7 747 8909653 немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы кеңестік көмек ала алады https://teams.microsoft.com/?culture=ru-ru&country=ru#/school/conversations/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B9?threadId=19:1x170SYIG_aXL3kqNuyL8QA2dU14xIQrO85BdKIhRMk1@thread.tacv2&ctx=channel

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 жүйелегі баға	Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген. 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. 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
A	4,0	95-100	Өте жақсы	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Жақсы	

				деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.		
B	3,0	80-84	Қанағаттанарлық	Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар	
B-	2,67	75-79		Дәрістердегі белсенділік	5	
C+	2,33	70-74		Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20	
C	2,0	65-69		Өзіндік жұмысы	30	
C-	1,67	60-64		Жобалық және шығармашылық қызметі	5	
D+	1,33	55-59	Қанағаттанарлықсыз	Қорытынды бақылау (емтихан)	40	
D	1,0	50-54		ЖИЫНТЫҒЫ	100	
FX	0,5	25-49				
F	0	0-24				
Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.						
Апта	Тақырып атауы				Сағат саны	Макс. балл
Модуль 1 Сызықты емес втоматты басқару жүйелеріне кіріспе						
1	Д1. Сызықтық емес автоматты басқару жүйелеріне кіріспе				2	2
	СС 1. Сызықтық емес автоматты басқару жүйелерінің ерекшеліктері				2	8
2	Д2. Сызықтық емес элементтердің жіктелуі және сипаттамалары				2	2
	СС 2. Негізгі сызықтық емес сілтемелердің фазалық жазықтықтарын құру				2	8
	СОӨЖ 1. Сабақ атауы бойынша сұрақ-жауап					
3	Д3. Сызықтық емес автоматты реттеу жүйелерін зерттеуге арналған фазалық жазықтық әдісі				2	2
	СС 3. Есептерді шешу үшін фазалық жазықтық әдісін қолдану				2	8
4	Д4. Гармоникалық сызықтық әдіс				2	2
	СС 4. Есептерді шешу үшін гармоникалық сызықтық әдісті қолдану				2	8
	СОӨЖ 2. МӨЖ 1 орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: «Типтік буындардың фазалық жазықтықтарын құру»					
5	Д5. Гармоникалық тепе-теңдік әдісі				2	2
	СС 5. Есептерді шешу үшін гармоникалық тепе-теңдік әдісін қолдану				2	8
6	Д6. Статистикалық сызықтандыру арқылы сызықтық емес жүйелерді зерттеу				2	2
	СС 6. Есептерді шешу үшін статистикалық сызықтық әдісті қолдану				2	8
	СӨЖ 1. Типтік буындардың фазалық жазықтықтарын құру					30
7	Д7. Сызықтық емес жүйеде мәжбүрлі процестің абсолютті тұрақтылығы				2	2
	СС 7. Басқару мәселесін шешу үшін сызықтық әдістерді қолдану				2	8
	СОӨЖ 3. Аралық бойынша өтілген тақырыптарды пысықтау					
АБ 1						100
Модуль 2 Дискретті автоматты басқару жүйелері						
8	Д8. Ляпуновтың тікелей әдісінің теоремалары және оларды қолдану				2	2
	СС 8. Басқару мәселесін шешу үшін Ляпунов теоремасын қолдану				2	8
9	Д9. Сызықтық емес автоматты басқару жүйелерінің тұрақтылық критерийлері				2	2
	СС 9. Сызықтық емес басқару жүйелерінің тұрақтылық дәрежесін анықтау				2	8
10	Д10. Сызықтық емес автоматты басқару жүйелерінің сапасын бағалау				2	2
	СС 10. Типтік сызықтық емес басқару жүйелерінің сапасын бағалау				2	8
	СОӨЖ 4. Өтілген тақырыптарға шолу жасау (сұрақ-жауап)					
11	Д11. Сигналдарды кванттау және модуляциялау.				2	2
	СС 11. Дискретті автоматты басқару жүйелері. Тор функциялары				2	8
12	Д 12. Лапласың дискретті түрленуі. Z-түрлендіру				2	2
	СС 12. Дискретті Лаплас түрлендіруін және Z түрлендіруін қолдану				2	8
	СОӨЖ 5. МӨЖ 2 орындау бойынша кеңес беру. Тақырыбы: «Типтік сызықтық емес басқару жүйелерінің сапасын бағалау»					
13	Д13. Дискретті автоматты басқару жүйелерінің құрылымдық түрлендірулері				2	2
	СЗ 13. Дискретті автоматты басқару жүйелерінің берілу функциялары				2	8
	СӨЖ2. Типтік сызықтық емес басқару жүйелерінің сапасын бағалау					20
	Д14. Дискретті автоматты басқару жүйелерінің тұрақтылық критерийлері				2	2

14	СС 14. Дискретті басқару жүйелерінің тұрақтылығының алгебралық және графоаналитикалық критерийі	2	8
	СОӨЖ 6. Аралық бойынша өтілген тақырыптарды пысықтау		
15	Д15. Адаптивті автоматты реттеу жүйелері		
	СС 15. Экстремалды басқару жүйелері және өзін-өзі реттейтін жүйелер	2	2
	СОӨЖ 7. Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру.	2	8
АБ 2			
	Қорытынды бақылау (емтихан)		100
	Пән үшін жиынтығы		100
			100

Декан

Оқыту және білім беру сапасы
бойынша Академиялық
комитетінің төрағасы

Кафедра меңгерушісі

Дәріскер



Бейсен Н.Ә.

Нурмуханова А.З.

Сагидолда Е.

Нұрғалиев М.К

**ЖИЙЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

«Типтік буындардың фазалық жазықтықтарын құру» жазбаша тапсырмасы (АБ 100%-ның 30%)

Критерий	«Өте жақсы» 25-30 %	«Жақсы» 15-25%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
Теорияны түсіну және математикалық аппаратты қолдану	Теориялық сұрақтарды толық түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді түсіну	Негізгі теориялық сұрақтарды жақсы түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді ішінара түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсінбеушілік
Компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының жоғары деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының орташа деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының төмен деңгейі	Компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының болмауы
Мәселені шешудің толықтығы және жауаптың дұрыстығы	Барлық математикалық есептерді келтіре отырып, есепті толық шешу, белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды дәйекті түрде шығару және білдіру және есептің сұрағына жауап беру	Белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды білдіретін соңғы формулаларды келтіре отырып, мәселені толық шешу және тапсырма сұрағына жауап беру	Белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды білдіретін соңғы формулаларды келтіре отырып, мәселені ішінара шешу және тапсырма сұрағына жауап беру	Мәселені шешудің болмауы

«Типтік сызықтық емес басқару жүйелерінің сапасын бағалау» жазбаша тапсырмасы (АБ 100%-ның 20%)

Критерий	«Өте жақсы» 15-20 %	«Жақсы» 10-15%	«Қанағаттанарлық» 5-10%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-5%
Теорияны түсіну және математикалық аппаратты қолдану	Теориялық сұрақтарды толық түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді түсіну	Негізгі теориялық сұрақтарды жақсы түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді ішінара түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсінбеушілік
Компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының жоғары деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының орташа деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының төмен деңгейі	Компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының болмауы

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ
 «Типтік буындардың фазалық жазықтықтарын құру» жазбаша тапсырмасы (АБ 100%-ның 30%)

Критерий	«Өте жақсы» 25-30 %	«Жақсы» 15-25%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
Теорияны түсіну және математикалық аппаратты қолдану	Теориялық сұрақтарды толық түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді түсіну	Негізгі теориялық сұрақтарды жақсы түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсінбеушілік
Компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының жоғары деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының орташа деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының төмен деңгейі	Компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының болмауы
Мәселені шешудің толықтығы және жауаптың дұрыстығы	Барлық математикалық есептерді келтіре отырып, есепті толық шешу, белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды дәйекті түрде шығару және білдіру және есептің сұрағына жауап беру	Белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды білдіретін соңғы формулаларды келтіре отырып, мәселені толық шешу және тапсырма сұрағына жауап беру	Белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды білдіретін соңғы формулаларды келтіре отырып, мәселені ішінара шешу және тапсырма сұрағына жауап беру	Мәселені шешудің болмауы

«Типтік сызықтық емес басқару жүйелерінің сапасын бағалау» жазбаша тапсырмасы (АБ 100%-ның 20%)

Критерий	«Өте жақсы» 15-20 %	«Жақсы» 10-15%	«Қанағаттанарлық» 5-10%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-5%
Теорияны түсіну және математикалық аппаратты қолдану	Теориялық сұрақтарды толық түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді түсіну	Негізгі теориялық сұрақтарды жақсы түсіну және физикалық процесті сипаттайтын математикалық есептеулерді түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсіну	Физикалық процесті сипаттайтын негізгі теориялық мәселелерді түсінбеушілік
Компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының жоғары деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының орташа деңгейі	Физикалық процестерді модельдеу үшін компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының төмен деңгейі	Компьютерлік модельдеуді қолдану дағдыларының болмауы

Мәселені шешудің толықтығы және жауаптың дұрыстығы	Барлық математикалық есептерді келтіре отырып, есепті толық шешу, белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды дәйекті түрде шығару және білдіру және есептің сұрағына жауап беру	Белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды білдіретін соңғы формулаларды келтіре отырып, мәселені толық шешу және тапсырма сұрағына жауап беру	Белгілі мәндер арқылы қажетті шамаларды білдіретін соңғы формулаларды келтіре отырып, мәселені ішінара шешу және тапсырма сұрағына жауап беру	Мәселені шешудің болмауы
--	--	---	---	--------------------------