

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  
**Физика-техникалық факультеті**  
**Электроника және астрофизика кафедрасы**



**БЕКІТЕМІН**

Физика-техникалық факультетінің  
деканы, профессор

Бейсен Н.Ә.

«26» 12. 2025 ж. хаттама № 4

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУ БАҒДАРЛАМАСЫ**  
**"СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР" ПӘНІ БОЙЫНША**

**БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

«6B06201 Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар»

Курс - 3  
Семестр - 6  
Кредиттер саны - 5  
Бөлім – қазақша  
Дәріс – 1  
Зертхана - 2

Алматы 2025 ж.

«Сымсыз сенсорлық желілер» пәні бойынша қорытынды бақылау бағдарламасын аға оқытушы, PhD Қарибаев Б.А. «6В06201 Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» білім беру бағдарламасы негізінде құрастырған.

Электроника және астрофизика кафедрасының 2025 жылғы "12" 12 отырысында қаралды және ұсынылды, № 4 хаттама

Кафедра меңгерушісі  Сагидолда Е.

## «Сымсыз сенсорлық желілер»

пәні бойынша Емтихан бағдарламасы

**Физика-техникалық факультеті**

**Электроника және астрофизика кафедрасы**

**Пәннің атауы: Сымсыз сенсорлық желілер**

**Курс 4**

**Оқытушы: Карибаев Б.А.**

**Пән бойынша қорытынды бақылау формасы** – жазбаша: дәстүрлі-сұрақ, жауап.

Емтихан нысаны-синхронды, офлайн

Емтихан дайындалған емтихан кестесінде көрсетілген аудиторияда өткізіледі.

Ұзақтығы-2 сағат

Емтихан билетінде 3 сұрақ бар: теория бойынша 1 сұрақ (33 балл), практикалық тапсырмалар бойынша 2 сұрақ (33 балл), практикалық тапсырмалар бойынша 3 сұрақ (34 балл).

### **ЕМТИХАН ӨТКІЗУ ТӘРТІБІ**

Студент емтихан кестесінде көрсетілген уақыттан 30 минут бұрын келуі тиіс. Емтиханға кешіккен студенттер кіргізілмейді. Әр студенттің өзімен бірге жеке куәлігі, қаламы және қарындашы болуы қажет. Санитарлық талаптарды сақтау үшін бетперде тағу міндетті. Емтихан кезінде смартфондар, калькуляторлар, сөздіктер, шпаргалкалар және басқа да қосымша материалдарды қолдануға, сондай-ақ басқа студенттермен сөйлесуге қатаң тыйым салынады. Бұл ережелер бұзылған жағдайда акт толтырылады, студент емтиханнан шығарылады және пәндік емтихан парағына «F» (қанағаттанарлықсыз) деген белгі қойылады.

### **Емтихан кезіндегі студенттердің тәртібі**

Емтихан басталуына 15 минут қалғанда кезекші оқытушылар келу парағында көрсетілген студенттерді орындарына отырғызады. Студенттер келу парағына қол қойып, өз орындарымен танысқанын растайды. Билеттегі сұрақтарға жауап берген соң, студент жұмысын екі сағат ішінде кезекші оқытушыға тапсырады. Белгіленген екі сағаттық уақыттан кейін тапсырылған жұмыстар қабылданбайды.

### **Жауаптарды бағалау критерийлері**

«өте жақсы» -	A	4,0	95-100
	A-	3,67	90-94
«жақсы» -	B+	3,33	85-89
	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» -	FX	0,5	25-49
	F	0	0-24

### Емтихан сұрақтарына сәйкес негізгі тақырыптардың тізімі

1. Сымсыз сенсорлық желілерге (WSN) кіріспе
2. Сенсорлық түйіннің құрылымы және құрамдас бөліктері
3. Датчиктердің түрлері және сенсорлық өлшеулер
4. WSN жүйелеріндегі сымсыз деректерді беру негіздері
5. Сымсыз сенсорлық желілердегі байланыс протоколдары
6. Сымсыз сенсорлық желілердің топологиялары
7. Энергия тұтыну және сенсорлық түйіндердің автономды жұмысы
8. WSN желілеріндегі деректерді маршрутизациялау негіздері
9. Деректерді жинау, агрегациялау және беру
10. Сымсыз сенсорлық желілердің қауіпсіздігі
11. WSN және Интернет заттар (IoT)
12. Мобильді және мамандандырылған сенсорлық желілер
13. WSN технологиясының нақты қолданылу салалары
14. WSN-нің заманауи трендтері және болашағы
15. Сымсыз сенсорлық желілерді модельдеу және симуляциялау құралдары (NS-3, OMNeT++, TOSSIM).

### Ұсынылатын әдебиеттер тізімі.

#### **Негізгі:**

1. Wireless Sensor Networks: Current Status and Future Trends / ed. by A.-S. K. Pathan, N. A. Alrajeh, S. Khan. — Boca Raton: CRC Press, 2016. — 546 p. — ISBN 978-146650684.
2. Е.Д. Найбаев. Сымсыз байланыс технологиялары: оқу-әдістемелік құрал. — Алматы: Қазақ университеті, 2018. — 190 б.
3. Handbook of Research on Wireless Sensor Network Trends, Technologies, and Applications / ed. by N. K. Kamila. — Hershey, PA: IGI Global, 2016. — 589 p. — ISBN 978-1522505020.
4. Vijayalakshmi S. R., Muruganand S. Wireless Sensor Networks: Architecture – Applications – Advancements. — New Delhi: Mercury Learning and Information, 2018. — 500 p. — ISBN 978-1683922261.
5. Фёрстер А. Introduction to Wireless Sensor Networks / А. Фёрстер. — Wiley, 2016. — 1-е изд. — 398 с. — ISBN 978-1119345343.

#### **Қосымша:**

6. Karl H., Willig A. Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks (2-б. басылым) — Chichester: John Wiley & Sons, 2018. — ~500 p. — ISBN 978-0470954573.

7. Dargie W., Poellabauer C. Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice — Chichester: John Wiley & Sons, 2017. — ~320 p. — ISBN 978-0470997655.
8. Sohraby K., Minoli D., Znati T. Wireless Sensor Networks: Technology, Protocols, and Applications — Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2019. — ~350 p. — ISBN 978-0471743008.
9. Мақалалар:  
Boukerche A., Coutinho R. W. L., Loureiro A. A. F. Recent advances in wireless sensor networks and applications — Journal of Network and Computer Applications, 2020. — Vol. 164.
10. Khan M. A., Salah K. IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges — Future Generation Computer Systems, 2018. — Vol. 82.

**ОҚЫТУ НӘТИЖЕЛЕРІН КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ  
СТАНДАРТТЫ ЖАЗБАША/ОФФЛАЙН ЕМТИХАН**

<b>1-сұрақ. Ең жоғары балл – 33</b>				
<b>Балл</b>	<b>ДЕСКРИПТОРЫ</b>			
	<b>«Өте жақсы»</b>	<b>«Жақсы»</b>	<b>«Қанағаттанарлық»</b>	<b>«Қанағаттанарлықсыз»</b>
	<b>30-27 балл</b>	<b>26-21 балл</b>	<b>20-15 балл</b>	<b>14-0 балл</b>
<b>Критерии</b>				
Курстың теориясы мен концепцияларын білу және түсіну	Сұрақтарға толық жауап берілген, қажет болған жағдайда мысалдармен иллюстрацияланған; жауаптар ғылыми сауатты тілде берілген, барлық терминдер мен ұғымдар дұрыс қолданылып, дұрыс ашылған.	Сұрақтарға негізінен дұрыс жауап берілген, бірақ кейбір ұсақ дәлсіздіктер кездеседі, олар түбегейлі қате емес. Курстың барлық терминдері дұрыс қолданылмаған, кейбір қате тұжырымдар мен грамматикалық-стилистикалық қателіктер бар. Жауаптар жеткілікті мысалдармен толықтырылмаған.	Сұрақтарға берілген жауаптар фрагментарлы, дұрыс қорытындылар қате тұжырымдармен араласып кеткен. Тақырыпты толық ашуға қажетті курстың мазмұндық блоктары түсіп қалған. Студент тақырыпты жалпы бағдарлай алады, бірақ нақты сұрақтарды ашуда қиындық көреді.	Жауаптар сұрақ мазмұнына сәйкес келмейді. Курстың негізгі ұғымдары қате түсіндірілген.
<b>2-сұрақ. Ең жоғары балл – 33</b>				
<b>Балл</b>	<b>ДЕСКРИПТОРЫ</b>			
	<b>«Өте жақсы»</b>	<b>«Жақсы»</b>	<b>«Қанағаттанарлық»</b>	<b>«Қанағаттанарлықсыз»</b>
	<b>40-36 балл</b>	<b>35-28 балл</b>	<b>27-20 балл</b>	<b>19-0 балл</b>
<b>Критерии</b>				
Таңдалған әдіс пен технологияны нақты қолданбалы тапсырмаларға қолдану	Курстың технологиясы мен әдіснамасы дайындық бағытының ерекшеліктерін ескере отырып мазмұнды түрде қолданылады; ғылыми ұғымдар еркін қолданылып, негізгі мәселе логикалық және дәлелді түрде ашылады.	Курстың әдіснамасы мен студенттің алған білімдері нақты практикалық тапсырмаларға әлсіз интеграцияланған және бейімделген; жауаптар әлсіз құрылымдалған, елеусіз фактілік қателер бар, бірақ оларды студент жетекші сұрақтар арқылы түзете алады.	Курстың құралдары үстірт қолданылады, мазмұндылығы төмен, жауап беру барысында дәлсіздіктер бар, баяндау логикасы бұзылған, материалдың мән-мағынасы жеткізілмеген, пәнаралық байланыстар көрінбейді.	Пәннің мәнді бөлігі дұрыс қолданылмайды, елеулі фактілік қателер жіберіледі, оларды студент өз бетімен түзете алмайды; қосымша сұрақтардың басым бөлігіне студент жауап беруге қиналады немесе дұрыс жауап бермейді.
<b>3-сұрақ. Ең жоғары балл – 34</b>				
<b>Балл</b>	<b>ДЕСКРИПТОРЫ</b>			
	<b>«Өте жақсы»</b>	<b>«Жақсы»</b>	<b>«Қанағаттанарлық»</b>	<b>«Қанағаттанарлықсыз»</b>
	<b>30-27 балл</b>	<b>26-21 балл</b>	<b>20-15 балл</b>	<b>14-0 балл</b>
<b>Критерии</b>				

Критерии				
Таңдалған әдістің ұсынылған практикалық тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, алынған нәтижені негіздеу	Белгілі бір тақырып бойынша әдістер мен технологияларды интеграциялау, негіздеу және талдау қабілеті бар; жауап құрылымдалған; 5 теория, ғылыми мектеп, бағыт бойынша талдау жасалған; жауаптар мысалдармен, көрнекілікпен, соның ішінде студенттің жеке тәжірибесінен алынған материалдармен иллюстрацияланған; ғылыми диалог жүргізе біледі.	Әдістер мен технологияларды интеграциялау және талдау негізінен жүзеге асырылған, ой-пікірлерін бекіту үшін көрнекіліктер қолданылады; ғылыми ұғымдар пайдаланылғанымен, аздаған қателер бар; 3-4 теория, ғылыми мектеп немесе бағыт бойынша талдау жасалған.	Курстың заңдылықтары мен принциптерін үстірт негіздеу, оқу бағдарламасының негізгі материалын қолдану әлсіз, өз бетінше қайта жаңғыртуға қиындықтар туындайды, жетекші сұрақтарды қажет етпеді.	Әдістер мен технологияларды қолдануды негіздеу мен талдау жоқ, жауап беруде қиналады немесе тек репродуктивті деңгейде жауап береді.

Лектор



аға оқытушы, PhD Қарибаев Б.А.