

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Физика-техникалық факультеті**

**Электроника және астрофизика кафедрасы**

**БЕКІТЕМІН**  
**Факультет деканы**

**Н.Ә.Бейсен**

\_\_\_\_\_ " "

**2024 ж.**

**ҚОРЫТЫНДЫ ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ**  
**14453 “Радиоастрономия”**

«6B05306 – Физика және астрономия»  
бакалавриаттың білім беру бағдарламасы

4– Курс  
7 –Семестр  
Кредит саны – 5

**Алматы 2024**

Қорытынды емтихан бағдарламасын «6B05306 – Физика және астрономия» білім беру бағдарламасы негізінде аға оқытушы А.Ж. Омармен әзірленген.

Білім беру бағдарламасы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес жасалынды. “Электроника және астрофизика” кафедрасының отырысының 2024 жылғы 02 қыркүйектегі №1 хаттамасында қаралған.

**Электроника және астрофизика  
кафедрасының меңгерушісі**

**Сагидолда Ерулан**

## **Кіріспе**

Қорытынды бақылау дәстүрлі жазбаша емтихан түрінде жүзеге асырылады. Сұрақтарды құру барысында таңдап алынған материалдың маңыздылығы, ғылымның замануи деңгейіне сәйкестігі, толықтығы мен жеткіліктілігі, қиындығы, жүйелілігі мен кешендігі ескеріле отырып, негізгі мақсатқа – оқу үрдісі жетістіктерін жоспарланған шеберлік деңгейі мен дағды көлемімен салыстыруға көңіл бөлінді. Дәстүрлі жазбаша емтихан нәтижелері оқушылардың когнитивтік (білімді түсіну), функционалдық (білімді қолдану), жүйелік (бағалау және синтездеу) құзыреттіліктерік анықтауға мүмкіндік береді.

### **1.Қорытынды емтихан бағдарламасы**

Емтихан бағдарламасы 60 сұрақтардан, төмендегі тақырыптарға сәйкес 3 блоктан құралған. Төменде емтихан сұрақтары құрастырылатын тақырыптар тізімі мен дайындыққа мүмкіндік беретін басылымдар атауы келтірілген.

#### **1.1. Емтихан сұрақтары құрастырылатын тақырыптар тізімі**

1. Радиоастрономияға кіріспе. Радиоастрономияның қоғамдағы рөлі. Күн радиосының мониторингі. Радиоастрономиядағы тенденциялар.

2. Радиоастрономиялық мәліметтер базалары.

3. Радиоастрономия қызметінің сипаттамасы. Ғарыштық радиосәулелердің пайда болуы және табиғаты. Континуум радиациясы. Спектрлік сызықтар радиациясы мен түрлері.

4. Радиоастрономиялық Fits-cube мәліметтері және олармен жұмыс жасау бағдарламалары.

5. Радиоастрономиялық бақылаулар үшін таңдаулы жиілік диапазондары мен молекулалық бақылаулар әдістері.

6. Континуум мен спектрлік сызықтардың таңдаулы жиіліктері.

7. Спектрлік сызықтарға арналған астрономиялық мәліметтер базалары. Спектрлік сызықтарға жүргізілетін baseline жүргізу әдісі.

8. Жұлдыз түзілу аймақтарының кезеңдері мен түрлері. Жұлдыз түзілу аймақтарын зерттеудің заманауи әдістері

9. Ыстық молекулалық ядролар және оларды кешенді органикалық молекулалармен бақылаулардың маңыздылығы.

10. Популяциялық диаграмма әдісі. Айналмалы температура мен баған тығыздығын MadCuba аясында есептеудің алгоритмдері мен ерекшеліктері.

11. Кинетикалық температура. Молекулалық бұлттардың массасын H<sub>2</sub> баған тығыздығын анықтау.

12. Жұлдыз түзілу аймақтарын рекомбинация сызықтарымен бақылаулар әдістері.

13. III аймақтары және оның классификациялары.

14. Рекомбинациялық радио сызықтардың кеңейтілу параметрлерінің түрлері.

15. Радиогалактикалар мен үлкен Әлем. Галактикалық рентген көздерінің радиосәулеленуі.

16. Молекулалық бұлттардағы газдардың динамикасы мен кинематикасы. Газдың сыртқа, ішке ағылу (Outflow, infall) құбылыстары.

17. Иондалған радио джеттер. Радио мазерлердің зерттеулері.

18. 40 ГГц-тен төменгі және жоғарғы радиоастрономиялық жолақтардағы бақылаулар.

19. Молекулалық сызықтардың астроспектроскопиялық мәліметтер базасы.

20. 21 сантиметрлік НІ сызықтарының радио сәулеленуі.

21. Жер атмосферасына, биосферасына және сейсмолық жағдайларға Күннің радиосәулеленуі параметрлері Күн активтілік сипаттамалары ретінде әсер етуі.

22. Жұлдыз түзілу аймақтарын зерттеудегі радиоинтерферометрлердің маңыздылығы. Радиотелескоптар мен интерферометрлер.

23. Жұлдыз түзілу аймақтарының кинематикалық және динамикалық талдауларының заманауи талдаулары.

24. Электрмагниттік сәулеленуі және оның негізгі сипаттамалары: энергия тығыздығы мен сәулеленуінің қарқындылығы.

25. Күн. Күннің белсенділігі. Радиосәулелену аймақтары.

## 1.2 ЕМТИХАН ТӘРТІБІ

**МАҢЫЗДЫ** - емтихан алдын-ала белгілі болуы керек кесте бойынша өткізіледі.

### Жауаптарды бағалау өлшемі

бағалар	Өлшем	1-бөлім	2-бөлім	3-бөлім
Өте жақсы (90-100%)	1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс және толық жауап берілген. 2. Есеп толығымен шешілген, өлшем бірліктер қойылған.	<u>30-33</u>	<u>30-33</u>	<u>30-34</u>
Жақсы (75-89%)	1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс, бірақ толық емес жауап берілген. Аздаған қателіктер жіберілген. 2. Есеп толығымен шешілген, бірақ аздаған қателіктер жіберілген.	<u>25-29</u>	<u>25-29</u>	<u>26-29</u>
Қанағаттанарлық (50-74%)	1. Теориялық сұрақтарға жауап берілген, бірақ толық	<u>17-24</u>	<u>17-24</u>	<u>17-25</u>

	емес. Формуланы дұрыс қорыта алмаған. Теорияны тұжырымдау барысында қателіктер жіберген. 2. Есеп толығымен шешілмеген, бірақ негізгі формула жазылған. Өлшем бірліктерді шатастырған.			
Қанағаттанарлықсыз (0-49%)	1. Теорияны тұжырымдау барысында өрескел қателіктер жіберген. 2. Есеп мүлде шешілмеген.	<u>0-16</u>	<u>0-16</u>	<u>0-16</u>

### 1.3 Әдебиеттер тізімі

1. Burke B. F., Graham-Smith F., Wilkinson P. N. An introduction to radio astronomy. – Cambridge University Press, 2019.
2. Thompson A. R., Moran J. M., Swenson G. W. Interferometry and synthesis in radio astronomy. – Springer Nature, 2019. – С. 872.
3. Wilson T. L., Rohlfs K., Hüttemeister S. Tools of radio astronomy. – Berlin : Springer, 2019. – Т. 5. – С. 82-83.
4. Bambi C., Katsanevas S., Kokkotas K. D. (ed.). Handbook of Gravitational Wave Astronomy. – Springer Nature, 2022.
5. Trumpler R. J., Weaver H. F. Statistical astronomy. – Univ of California Press, 2023.
6. Bracewell R. N. Radio astronomy techniques //Astrophysik V: Verschiedenes/Astrophysics V: Miscellaneous. – Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2016. – С. 42-129.
7. Bouton E., Verschuur G. L., Kellermann K. I. (ed.). Galactic and extragalactic radio astronomy. – Springer Science & Business Media, 2019.
8. Imbriale W. A., Jones D. L. Radio-telescope antennas //Antenna Engineering Handbook, Fourth Edition, Volakis, JL, editor, McGraw-Hill. – 2021. – С. 49-1.
9. Barbieri C., Bertini I. Fundamentals of astronomy. – CRC Press, 2020.
10. Howard N. W., Legon A. C. Rotational spectrum and properties of the hydrogen-bonded dimer CH<sub>3</sub>CN... HCN //Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions 2: Molecular and Chemical Physics. – 2018. – Т. 83. – №. 6. – С. 991-999.

### 2. Емтиханды өткізу технологиясы мен әдістеріне арналған нұсқаулық

**Жазбаша емтихан:** ДӘСТҮРЛІ – сұрақтарға жауаптар.

**Емтиханды бастамас бұрын мыналарды тексеру керек:**

Емтиханға жіберіледі: аралық бақылау нәтижелері жүйе бойынша 50 баллдан кем емес, ағымдағы үлгерімінің бағасын (РК1, РК2 бағалары бойынша орташа арифметикалық) алған (регистратор кеңсесі бойынша), оқу мерзімінде

берешегі жоқ студенттер, академиялық демалысы жоқ немесе ұзақ мерзімді емделу кезінде (декан бұйрығымен).

Емтихан өткізілетін дәрісханалар мен нәтижелерді тексеруге арналған шифрлау/дешифрлау аудиторияларында, аудиомен таспаланатын, жоғары ажыратымдылықтағы бейнекамералар орнатылған. Түсірілген бейнематериалдар, сараптамалардан кейін, 6 ай бойы ақпараттық-коммуникациялық технологиялар департаментінде сақталады.

Емтихан басталардан 15 минут бұрын кезекші оқытушы, студенттерді отырғызып, әрбір студенттің орны көрсетілген, сабаққа қатысу парақтары таратылып, толтырылады.

Кезекші оқытушы жеке басын куәландыратын құжаттарды (парақша/жеке куәлік) пайдалана отырып, емтиханға келген студенттерді тексереді. Емтиханға оқушының орнына басқа оқушы пайда болған жағдайда кезекші оқытушы емтихан кезінде студенттердің мінез-құлық ережелерін бұзғаны туралы тиісті хаттама жасайды.

## **КЕШІККЕН СТУДЕНТТЕР ЕМТИХАН ТАПСЫРУҒА ЖІБЕРІЛМЕЙДІ.**

Емтихан кезінде кезекші оқытушы, студенттердің бекітілген нұсқаулыққа сәйкес тәртіп ережелерін сақтауын бақылайды.

Емтиханға бөлінген уақыт (2 астрономиялық сағат) біткеннен кейін кезекші оқытушы емтихан парақтарын жинап, ШИФРЛЕУге тапсырады.

Емтихан кезінде студенттерге пайдалануға тыйым салынады: шпаргалка парақтары, ұялы телефондар, сөздіктер, басқа студенттермен талқылау (келіссөздер) және т.б. Осы ережені бұзған жағдайда студент тиісті үлгіні толтырып, пән бойынша «F» («қанағаттанарлықсыз») бағасын қойып, емтиханнан шығарылады.

Емтихан кезінде тәртіп ережелерін бірнеше рет бұзғаны үшін, студент ҚазҰУ-дың Ішкі тәртіп ережелеріне сәйкес Әдеп жөніндегі факультет кеңесінің шешімі негізінде университеттен шығарылуы мүмкін.

### **ЕМТИХАН УАҚЫТЫ ӨТКЕННЕН KEЙІН:**

1. Емтихан комиссиясы мен оқытушы емтиханға қатысушыларды аттестациялайды.

2. Ұпайлар Univer жүйесінде қорытынды парағына енгізіледі.

3. Ауызша емтиханға аттестаттау парағына ұпай қосу уақыты – 48 сағат

### **Қорытынды бағаға апелляция беру және жою.**

Студент қорытынды бақылау бағасына (емтихан ұпайларына) қанағаттанбаған жағдайда, емтихан нәтижелері электронды анықтамада жарияланғаннан кейін келесі жұмыс күнінен (24 сағат) кешіктірмей Univer жүйесінде апелляциялық комиссия төрағасына апелляциялық шағым бере алады.

Студент жауап парағында сұрақтың дұрыс еместігін немесе пәннің оқу бағдарламасына сәйкес келмейтінін көрсетсе, апелляция қарастырылады.

Емтихан картасының белгілі бір сұрағы бойынша қойылған бағаның дұрыстығына (білім алушының берген жауабына берілген баллдың сәйкестігі) дау туғызатын апелляциялар, берілген бағаның сәйкессіздігінің дәлелді негіздемесі бар өтініш, пәннің оқытушысы құрастырған рейтингтік шкаласы негізінде ғана қаралады.

Емтихан сессиясына жіберілген пәндер бейініне біліктілігі сәйкес келетін оқытушылар арасынан ректордың бұйрығымен құрылған апелляциялық комиссия 24 сағат ішінде апелляциялық өтінішті қарайды, белгіленген нысандар бойынша хаттаманы жасап, тиісті шешім шығарады (бағаны қайта өзгертеді немесе бастапқы бағаны сақтайды).

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫҚ БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН РУБРИКТОР**

**Пәні: Радиоастрономия**

**Емтиханды өткізу формасы: жазбаша**

**Емтихан түрі: дәстүрлі**

Тапсырма атауы. Заманауи озық радиотелескоптардың түрлері мен обсерваторияларға шолу (АБ1 100%-дың 5%)

№	Критерийі	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
		% макс. салмағы	% макс. салмағы	% макс. салмағы	% макс. салмағы	% макс. салмағы
		90-100 баллдар аралығы	70-89 баллдар аралығы	50-69 баллдар аралығы	25-49 баллдар аралығы	0-24 баллдар аралығы
1	Жауаптардың реттілігі мен құрылымы	Студент сұраққа толық жауап береді, яғни қажетті барлық аспектілерді қамтиды және сұрақтың барлық бөліктерін ашып көрсетеді. Студент жауапта тек анықтамалармен шектелмей, сұрақтың астарын талдайды. Мысалы, радиосәулеленудің пайда болу себептерін, радиоастрономияның зерттеу әдістерін немесе аспаптардың ерекшеліктерін түсіндіріп, олардың физикалық негіздерін ашып береді. Жауап грамматикалық және стилистикалық қателерсіз, ғылыми терминдерді дұрыс қолдана отырып жазылған.	Студент нақты қорытындылар жасайды, бірақ олардың маңыздылығын толық ашпайды немесе кейбір маңызды аспектілерді өткізіп алады. Студент нәтижелердің шектеулерін біледі, бірақ олардың маңызы туралы қысқа, негізделмеген сипаттама береді.	Студент әдістердің негізгі алгоритмдерін түсінеді, бірақ оларды орындау барысында бірнеше қателіктер немесе кезеңдердің толық болмауы байқалады. Негізгі терминдер дұрыс қолданылады, бірақ грамматикалық және стилистикалық қателер кездеседі.	Студент радиостаршевік терминдерді өте аз біледі немесе қате түсінеді. Студент заманауи радиоастрономиялық әдістер туралы минималды ақпаратқа ие.	Студент радиоастрономияның негізгі терминдері мен ұғымдарын мүлдем білмейді.
2	Заманауи талдаулардың әдістері	Студент заманауи радиоастрономиялық әдістерді (мысалы, интерферометрия, синтездік апертура, спектроскопия) нақты түсініп, олардың ерекшеліктерін және ғылыми маңызын сипаттай алады. Студент заманауи радиоастрономиялық әдістердің, мысалы, молекулалық бұлттарды, жұлдыздар қалыптасуын, және галактикалар эволюциясын зерттеуде қалай қолданылатынын түсіндіреді және нақты ғылыми зерттеу нәтижелеріне мысалдар келтіреді.	Студент әрбір әдістің негізгі кезеңдерін орындайды, бірақ кейбір қадамдар толықтай орындалмауы мүмкін немесе қосымша түсіндірулер қажет етеді. Кезеңдердің ретін негізінен сақтайды, бірақ кейде ретсіздік немесе аздаған қателіктер байқалады, бұл нәтижеге әсер етуі мүмкін.	Студент алынған нәтижелерді талдауға тырысады, бірақ талдау жеткіліксіз немесе дәйексіз болуы мүмкін. Жауап құрылымдық, бірақ кейбір бөлімдерде логикалық дәйектілік жетіспейді.	Студент алынған нәтижелерді түсіну мен талдауда үлкен қиындықтарға тап болады. Қорытындылар негізсіз немесе мүлдем жоқ.	Студент әдістердің алгоритмдерінің кезеңдерін мүлдем білмейді немесе оларды орындауға мүлдем тырыспайды.
3	Зерттеу әдістерінің алгоритмдерінің құрылымдары	Студент әдістің негізгі кезеңдерін атауы керек, әрбір кезеңнің атқаратын функциясын түсіндіріп, оларды реттілікпен сипаттайды. Студент алгоритмнің әр	Студент зерттеу әдістерінің негізгі ұғымдарын (мысалы, интерферометрия, спектроскопия, синтездік	Алгоритм кезеңдері негізінен дұрыс, бірақ кейбір кезеңдер орындалмайды немесе ретсіздік байқалады. студент нәтижелерді салыстыруға ұмтылады,	Студент алгоритмдердің негізгі кезеңдерін	Алгоритм кезеңдерінің реттілігі мен жүйелілігі



	кезеңін реттілікпен, ешбір қадамды қалдырмай, дұрыс орындайды. : Студент әдіс барысында арнайы құралдармен немесе бағдарламалармен (мысалы, деректерді корреляциялау үшін арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдану) жұмыс істеуде техникалық қателіктерге жол бермейді.	апертура) түсінеді, бірақ кейбір ұғымдарды қолдануда кішігірім дәлсіздіктер болуы мүмкін. Студент әр әдістің жалпы жұмыс принципін біледі, бірақ кейбір ерекшеліктер мен маңызды кезеңдерді түсіндіруде жетіспеушіліктер бар.	бірақ бұл процесс толық емес немесе түсініксіз болып табылады.	білмейді немесе оларға мүлдем мән бермейді. Кезеңдердің реттілігі мүлдем орындалмайды немесе шатасып кеткен.	мүлдем жоқ. Нәтижелердің мәнін анықтау мен салыстыру мүлдем жоқ. Студенттің қорытындылары негізсіз немесе мүлдем жоқ.
--	--	---	--	--	---

**Қорытынды бағаны есептеу формуласы:**

**Қорытынды баға (ҚБ) = (Б1+Б2+Б3) / 3К,** мұнда **Б** – критерий бойынша ұпай, **К** – критерийлердің жалпы саны.