

## Нақты газдар мен сұйықтар физикасының негіздері пәні

«Б05303-Техникалық физика» білім беру бағдарламасы  
2023-2024 оқу жылына

**Факультет:** Физика-техникалық

**Кафедра:** Жылу физикасы және техникалық физика кафедрасы

**Білім беру бағдарламасының шифры және атауы:** «Б05303-Техникалық физика» білім беру бағдарламасы

**Пәннің атауы:** Нақты газдар мен сұйықтар физикасының негіздері

**Курс:** 2, 3 курс

**Оқытушы:** Асембаева М.К.

Қорытынды бақылауды жүргізу нысаны - Жазбаша / ОФЛАЙН  
ЕМТИХАН: ДӘСТҮРЛІ-СҰРАҚТАРҒА ЖАУАПТАР

### ЕМТИХАН ӨТКІЗУ РЕГЛАМЕНТІ МАҢЫЗДЫ

емтихан кесте бойынша өткізіледі.

#### Ұзақтығы

*Дайындық уақыты*-емтихан комиссиясымен анықталады, емтихан қабылдаушы емтихан басталу кезеңінде білім алушыларға хабарланады.

*Жауап беру уақыты*-емтихан комиссиясымен анықталады, емтихан қабылдаушы емтихан басталу кезеңінде білім алушыларға хабарланады.

*Емтихан билеті 3 сұрақтан тұрады:* 1 сұрақ-теориялық (30 балл), 2 сұрақ – практикалық (міндеттер), (30 және 40 балл).

### ЕМТИХАН ӨТКІЗУ ТӘРТІБІ

ЕМТИХАН КЕЗІНДЕ СТУДЕНТТІҢ ӘРЕКЕТІ:

- білім алушы кешікпей келуі керек;
- өзімен бірге жеке басын куәландыратын құжат немесе паспорт, сондай-ақ қалам мен қарындаш болуы тиіс;
- санитарлық нормалардың барлық ережелерін сақтау (маска болуы);
- емтихан комиссиясының шақыруы бойынша білім алушы емтихан билетін алады;
- қажет болған жағдайда білім алушының емтихан билетінің сұрақтарына жауап дайындауға мүмкіндігі бар;
- толық дайын болған жағдайда білім алушы емтихан билетінің сұрақтарына бірден жауап бере алады;
- комиссия білім алушының жауабын қабылдағаннан кейін ол аудиториядан кете алады.

### ЕМТИХАН ӨТКІЗУ КЕЗІНДЕ ТЫЙЫМ САЛЫНАДЫ:

- смартфондарды, калькуляторларды, сөздіктерді, алдау парақтарын, рефераттарды, кітаптарды, жазбаларды немесе басқа да баспа немесе электрондық ақпараттық ресурстарды пайдалану;
- емтихан кезінде аудиториядан кету;
- сырттан келгендердің кеңестері және/немесе көмегі;
- тестіленушіні басқа адамға ауыстыру;
- емтихан кезінде сөйлесу.

Осы тармақтар бұзылған жағдайда АКТ жасалады және білім алушы емтиханнан шығарылады. Пәннің емтихан ведомосіне "F" қанағаттанарлықсыз" деген баға қойылады.

### Емтихан сұрақтарының тақырыптары (бағдарлама):

1. Кіріспе. Заттың күй теңдеуі және оның ғылымдағы алатын рөлі. Негізгі ұғымдар, және анықтамалар. Термиялық және калориялық күй параметрлері.
2. Фазалық ауысымдар. Фазалық тепе-теңдік. Фазалық диаграммалар. Химиялық потенциал. Фазалардың тепе-теңдік шарты. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі.
3. 1-ші текті фазалық ауысулар. Эксперименттік нәтижелер. 2-ші текті фазалық ауысулар. Эренфест қатынастары.
4. Термодинамиканың негізгі дифференциалдық теңдеулері. Кейбір математикалық қатыстар. Сәйкестік күйлер заңы. Термодинамикалық ұқсастық.
5. Идеал газ күйінен ауытқулар.
6. Ван-дер-Ваальс теңдеуі, нақты газ және сұйықтардың күй теңдеулері.
7. Заттың критикалық күйі. Ван-дер-Ваальс теңдеуіндегі критикалық параметрлер мен тұрақтылар арасындағы байланыс. Ван-дер-Ваальс теңдеуін термикалық және ішкі қысым арқылы элементар алу.
8. Нақты газдың сығылғыштық коэффициенті. Нақты газдың энтальпиясы. Нақты газдың энтропиясы.
9. Нақты газдың  $C_p$  қысым және  $C_v$  көлем тұрақты кезіндегі жылусиымдылығы. Нақты газдың ішкі энергиясы.
10. Нақты газдың  $s-p$ ,  $s-T$ - диаграммалары. Заттардың критикалық параметрлерін анықтау әдістері: ампула әдісі, Кальет-Матиас әдісі, жанама әдіс
11. Өзарамолекулалық әсерлесу күштері мен потенциалдары және олардың құраушылары.
12. Нақты газ күйінің кейбір теңдеулеріне шолу (Ван-дер-Ваальс, Клаузиус, Дитеричи, Вукалович және Новиков, вириальдық күй теңдеуі).
13. Нақты газ күйінің кейбір теңдеулеріне шолу (Леннард-Джонс және Девоншайр, Бертелло вириальдық күй теңдеуі және т.б.).
14. Вириал теоремасы. Кейбір қарапайым молекулааралық өзара әрекеттесу потенциалдары үшін екінші, үшінші вириалдық коэффициенттер. Газ қоспалары үшін вириалдық коэффициенттер.
15. Вириал теоремасы арқылы нақты газдар мен сұйықтар үшін күй теңдеулері. Статистикалық қосынды әдісі арқылы идеал және нақты газ күй теңдеулері. Конфигурациялық интеграл. Эйринг күй теңдеуі.
16. Газ қоспалары. Заттың тасымалдау қасиеттерінің теориясы. Қысым мен температураның газ тұтқырлығына әсері. Газдардың тұтқырлығын элементар кинетикалық теориясы мен Чепмен-Энског қатаң кинетикалық теориясы арқылы анықтау.
17. Сұйықтар теориясы. Заттың тасымалдау қасиеттерінің теориясы. Қысым мен температураның сұйық тұтқырлығына әсері. Газдардың тұтқырлығын элементар кинетикалық теориясы мен Чепмен-Энског қатаң кинетикалық теориясы арқылы анықтау.
18. Чепмен-Энскогтың қатаң кинетикалық теориясы. Соқтығысу интегралдары  $\Omega_{ij}^{(l,S)}$

### Әдебиеттер

- 1 Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учеб. пособие для студентов вузов.- 3-е изд., – М.: ОНИКС, 2006. – 358 с.
- 2 Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – Изд. «Лань». Сп-б.: 2008, 484 с.
- 3 Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – Изд. 3-е испр. и доп. – СПб.: Кн.мир, 2005. – 326 с.

4 Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 5-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 288 с.

5 Поярков И.В. Корзун И.Н., Исатаев М.С., Федоренко О.В. Общий физический практикум. Молекулярная физика, часть 2. Алматы: Казак университеті, 2012. -133 с.

6 Молекулярная физика. Общий физический практикум. Учебное пособие. Изд.3-е. / Исатаев С.И., Исабаев Е.А., Аскарова А.С., Исатаев М.С., Кашкаров В.В., Корзун И.Н. и др.– Алматы: Казак университеті, 2015, 177 с.

7 М.С. Молдабекова, М.К. Асембаева, В.Мукамеденкызы, О.В.Федоренко. Заттардың жылуфизикалық қасиеттерінің теориялық негіздері. Оқу құралы. - Алматы: Қазак университеті, 2019. –188 б.

### **Зерттеу инфрақұрылымы:**

1. Ғылыми-технологиялық парк;
2. Эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институты;
3. Ашық типтегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана;
4. Гидроаэродинамика зертханасы, №124 аудитория;
5. Криофизика және криотехнология зертханасы, №131 аудитория;
6. Жылу массасын тасымалдау зертханасы, №233 аудитория;
7. Компьютерлік модельдеу зертханасы, №236 аудитория;
8. Арнайы практикум зертханалары, №242 аудитория;
9. Көп компонентті газ ортасындағы жылу массасын тасымалдау зертханасы, №246 аудитория;
10. Арнайы практикум зертханалары, №249 аудитория;
11. Метрология зертханасы, №337 аудитория;
12. Тоқыма материалдары мен бұйымдарын сынау зертханасы, № 339 аудитория.

### **Интернет-ресурстар:**

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
2. <https://library.pguas.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/2135/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%20%D0%BA%D0%B0%D1%87%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%20%D0%A3%D0%9F%20%20%D0%A1%D0%B8%D0%9C.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ysclid=ljntrxyjvn927142825>
3. [https://kpfu.ru/staff\\_files/F1627054872/Uchebnik\\_OKP\\_\\_Hisamova\\_\\_Zajnutdinova\\_\\_dlya\\_pechati.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1627054872/Uchebnik_OKP__Hisamova__Zajnutdinova__dlya_pechati.pdf)
4. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1023.pdf>
5. [https://urss.ru/images/add\\_ru/196207-1.pdf?ysclid=ljnvbrdz66399456410](https://urss.ru/images/add_ru/196207-1.pdf?ysclid=ljnvbrdz66399456410)
6. <https://z-lib.io/book/17029059>
7. <https://stepik.org/course/126453/promo> (Stepik.org)
8. <https://stepik.org/course/84868/promo> (Stepik.org)

### **Бағдарламалық қамтамасыз ету:**

1. MS Excel;
2. MATLAB;
3. TinkerCAD.



## ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ

Пән: Нақты газдар мен сұйықтар физикасының негіздері. **Форма:** дәстүрлі жазбаша/офлайн

Критерий	ДЕСКРИПТОРЛАР				
	Өте жақсы	Жақсы	Қанағаттанарлық	Қанағаттандыратындықсыз	
	90–100 балл	70–89 балл	50–69 балл	25–49 балл	90–100 балл
<b>1. Курстың теориясы мен тұжырымдамасын білу және түсіну</b>	Сұрақтарға толық жауаптар берілген, қажет болған жағдайда көрнекі мысалдармен суреттелген; жауаптар сауатты ғылыми техникалық тілде баяндалған, барлық физика-техникалық терминдер мен ұғымдар дұрыс қолданылған және дұрыс ашылған.	Сұрақтарға тұтастай дұрыс жауаптар берілді, бірақ принципті емес жеке дәлсіздіктермен. Барлық физика-техникалық терминдер дұрыс қолданылмайды, жеке қате мәлімдемелер және презентацияның грамматикалық / стилистикалық қателіктері бар. Жауаптар мысалдармен дұрыс көрсетілмеген.	Сұрақтарға жауаптар үзінді болып табылады, дұрыс тұжырымдар дұрыс емес тұжырымдармен қиылысады. Тақырыпты толық ашу үшін қажетті физика-техникалық профильдің мазмұндық блоктары жіберілді. Студент жалпы оқу курсының тақырыбына назар аударады, бірақ нақты мәселелерді ашуда қиындықтарға тап болады.	Жауаптар сұрақтардың мазмұнына сәйкес келмейді. Оқу курсы үшін сұрақтардағы негізгі ұғымдар қате түсіндіріледі.	Сұрақтарға жауаптар жоқ; студенттің оқу материалының көп немесе маңызды бөлігін білмеуі немесе түсінбеуі анықталды. Қорытынды бақылау жүргізу ережелерін бұзу.
<b>2. Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты қолданбалы тапсырмаларға қолдану</b>	Курстың технологиясы мен әдістемесі білім алушыларды даярлау бағытының ерекшелігін ескере отырып, терең мағынада қолданылады; ғылыми физикалық ұғымдар қойылған міндетке еркін қолданылады, содан кейін негізгі проблеманы	Курстың әдістемесі мен студенттің алған білімі әлсіз интеграцияланған және данада ұсынылған нақты практикалық мәселелерді шешуге бейімделген. билет; студенттің білімі бейімделген; жауаптар әлсіз құрылымдалған, жауапта маңызды емес нақты қателіктер бар, олар жетекші сұрақтың арқасында өздігінен	Курстың құралдары үстірт қолданылады, мазмұны аз, жауапта дәлсіздіктер бар, презентация логикасы бұзылған, ұсынылған материалдың мағынасы жоқ, пәнаралық байланыстар туралы түсінік жоқ.	Жаратылыстану пәнінің маңызды бөлігін дұрыс қолданбайды, студент өздігінен түзете алмайтын елеулі нақты қателіктерге жол береді, емтихан мазмұны бойынша қосымша сұрақтардың көпшілігіне студент жауап беру қиынға соғады немесе дұрыс жауап бермейді.	Есептерді шешу және физикалық құбылыстарды түсіндіру үшін білімді қолдана алмау; жауап беру кезінде (бір сұраққа) 3-4-тен астам өрескел қателіктер жібереді, оны ОПК көмегімен де түзете алмайды; материалды толық игермеген. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын

	логикалық және дәлелді түрде ашады;	түзете алады;			бұзу.
<b>3. Таңдалған әдістеменің ұсынылған практикалық тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, нәтижені негіздеу</b>	Белгілі бір тақырып бойынша әдістер мен технологияларды интеграциялау, негіздеу және талдау, жауапты құрылымдау, емтихан билеті мәселесі бойынша қолданыстағы теориялардың, ғылыми мектептердің, бағыттардың 5 ережесін талдау қабілетінің болуы, жауаптар мысалдармен және көрнекі материалдармен, оның ішінде білім алушының өз тәжірибесінен суреттеледі; диалог жүргізу және ғылыми пікірталасқа түсу қабілетін көрсетеді.	Білімді жаңғырту кезінде елеусіз қателіктер жібере отырып, ғылыми-техникалық терминдерді қолдану арқылы өз пайымдауларын бекіту үшін көрнекі материалдарды кейіннен пайдалана отырып, курстың әдістері мен технологияларын қолдануды интеграциялау және талдау; емтихан билеті мәселесі бойынша қолданыстағы теориялардың, ғылыми мектептердің, бағыттардың 3-4 ережесін талдау.	Физикалық құбылыстардың заңдылықтары мен принциптерінің Үстірт негіздемесі, оқу бағдарламасына сәйкес материалдың негізгі көлемін оның Дербес көбеюіндегі қиындықтармен және жетекші сұрақтардың талабымен әлсіз қолдану;	Курстың әдістері мен технологияларын қолданудың негізділігі мен талдауының болмауы, репродуктивті сипаттағы сұрақтарға жауап беру кезінде қиындықтың көрінісі.	Мысалдар келтіруде, көрнекі материалдарды қолдануда курс әдістемесін қолдану қабілетінің болмауы; Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын бұзу.

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

**Пән:** Нақты газдар мен сұйықтар физикасының негіздері. **Форма:** дәстүрлі жазбаша/офлайн.

№	Балл Критерий	ДЕСКРИПТОРЛАР				
		«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттандырылмайтын»	
		90-100 балл	70-89 балл	50-69 балл	25-49 балл	0-24 балл
1.						

**Қорытынды бағалауды есептеу формуласы:**

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

**Жазбаша емтихандардың қорытынды балын есептеу**

№	Балл	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттандырарлықсыз»	
		90-100 балл	70-89 балл	50-69 балл	25-49 балл	0-24 балл
Критерий						
1.	Критерий 1	100				
2.	Критерий 2		75			
3.	Критерий 3			60		
	<b>Қорытынды балл</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>60</b>		100 + 75 + 60 = 235  235 / 3 критерий = 78,3  <b>Қорытынды балл = 78</b>

**Қорытынды бағалауды есептеу формуласы:**

Қорытынды баға (**КБ**) =  $(Б1+Б2+Б3) / 3$  **К**, мұндағы **Б** – критерий бойынша балл, **К** – критерийлердің жалпы саны.

Есептеу кезінде алынған баллға сүйене отырып, біз бағалауды бағалау шкаласымен салыстыра аламыз.

**78 балл** 70-тен 89 баллдың арасындағы диапазонда жатыр, бұл бағалау шкаласындағы «**Жақсы**» категориясына сәйкес келеді.

Осылайша, есептеу кезінде дәстүрлі жазбаша (ауызша) жұмысты бағалау шкаласына және ECTS-ке аударғандағы білім алушылардың оқу жетістіктерін есепке алуды бағалаудың балдық-рейтингтік әріптік жүйесіне сәйкес **78 баллға** «жақсы» бағасына бағаланады



**Дәстүрлі бағалау шкаласы мен ECTS-ке аударғандағы білім алушылардың оқу жетістіктерін есепке алуды бағалаудың балдық-рейтингтік әріптік жүйесі**

<b>Әріптік жүйе бойынша бағалау</b>	<b>Сандық эквивалент</b>	<b>Баллы (%-дық мөлшері)</b>	<b>Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау</b>
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Қанағаттандырылғысыз
F	0	0-24	

**Дәріскер**

**Асембаева М.К**