

## «Молекулалық физика» пәні бойынша қорытынды емтихан бағдарламасы

**а) Емтихан сұрақтары келесі тақырыптар бойынша құрастырылады (1,2 және 3 бөлімдер):**

- 1. Кіріспе. Термодинамика мен молекулалық физика пәні және зерттеу кешендері. Материальдық дененің молекула-кинетикалық шартты үлгісі.** Атомдар мен молекулалар массалары. Құрылымдық элемент. Зат мөлшері-моль. Феноменолтық, термодинамикалық, молекула-кинетикалық зерттеу әдістері. Статистикалық және динамикалық заңдылықтар. Заттың құрылымымен, әсерлесу күштерімен, құрылымдық элементтердің арасындағы өзара байланыстары және құрылымдық элементтердің қозғалыс сипатымен байланыстары. Микропроцестердің қайтымдылық қатынастары мен бақыланатын макроқұбылыстардың қайтымсыздық мәселелері. Идеал газ шартты үлгісі. [1,2,3,10].
- 2. Математикалық статистиканың негіздері. Молекулалық жүйелердегі кездейсоқ оқиғалар мен кездейсоқ шамалар. Броундық қозғалыс. Оқиғаның болу ықтималдылығы. Ықтималдылықтарды қосу және көбейту. Статистикалық орташалар. Дискреттік және үздіксіз кездейсоқ шамалардың орташа мәндері. Эргодикалық болжам. Флуктуация. Кездесок шамалардың корреляциясы. Биномдық үлестірім. Пуассон үлестірімі. Гаусс үлестірімі. Микрокүй және макрокүй. Термодинамикалық ықтималдылық теңдеулері [2,3,4,5,11].**
- 3. Газдар кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі. Абсолютті тепе-теңдік жағдайындағы молекулалар жылдамдықтарының Максвелл үлестірімі. Газдардағы молекулалардың орташа сипаттамалық жылдамдықтары. Локальдық тепе-теңдік функция. Ауырлық өрістегі газ. Больцман, Больцман-Максвелл үлестірімдері. Теріс температуралар. [5,6,7,12,13,14].**
- 4. Термодинамиканың зерттеу кешендері және құрылымы. Күй функциялары. Термодинамиканың нөлдік бастамасы. Температура. Термодинамиканың бірінші бастамасы және физикалық мазмұны. Ішкі энергия. Термодинамикадағы жұмыс, ішкі энергияның өзгеріс түрі. Жылу - ішкі энергияның өзгеріс түрінің жылулық формасы. Идеал газдың жылусиымдылығын молекулалардың еркіндік дәрежелерінің санымен берілуі. [5,6,7,12,13,14].**
- 5. Циклдік процестер. Карно циклы. Карно циклының пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК). Карно теоремалары. Клаузиус теңсіздігі. Энтропия. Термодинамиканың екінші бастамасы. Молекулааралық күштердің табиғаты. Молекулааралық әсерлесулердің күштері және қарапайым эмпирикалық потенциалдар. Нақты газдар және олардың идеал газдар қасиетінен ауытқуы. Нақты газ изотермаларын талдау. Эндрюс изотермалары. Нақты газдардың күй теңдеуі. Джоуль-Томсон құбылысы. Қатты денелер физикасының негіздері. Заттардың кристалдық және аморфтық күйлері. Кристалдардың физикалық түрлері. Қатты денелердің жылусиымдылығы. Дюлонг-Пти заңы. Сұйық кристалдар. [6,7,12,17,18,19,20].**
- 6. Сұйық күйлердің ерекшеліктері. Беттік құбылыстар. Жақыннан және алыстан әсерлесу тәртібі. Жылулық қозғалыс. Сұйықтардың булануы мен қайнауы. Сұйық ертінділер. Рауль, Генри заңдары. Осмотық қысым. Вант – Гофф заңы. Газдардағы тасымалдау процестерінің элементар кинетикалық теориясы. Соқтығысулардың орташа жиілігі. Молекулалардың еркін жүру жолы және орташа уақыты, көлденең газкинетикалық қимасы. Зат, энергия, импульс тасымалдау процестерінің физикалық мағынасы. Жалпы тасымалдау теңдеуі. Өзіндік диффузия, тұтқырлық, жылуөткізгіштік. Бірінші және екінші текті фазалық ауысымдар. Үш фазалық күйдің диаграммасы. Үштік нүкте. [11,6,7,12,15,16].**

## б) Емтиханды тапсыру барысында бакалавр

- механика және молекулалық физика курсынан негізгі түсініктер мен физикалық шамаларды түсіндіруге;
- молекулалық физиканың негізгі заңдары мен принциптерін, олардың логикалық мазмұнын және молекулалық-кинетикалық құбылыстарды сипаттауға;
- физикалық моделдер мен гипотезаларды қолданудың шекарасын бағалауға;
- физикалық идеяларды дұрыс тұжырымдауға;
- сапалы және сандық түрде есептерді шешуге;
- нақты есептерді шешу барысында молекулалық құбылыстардың негізгі заңдылықтарын қолдануға;
- есептердің шешімін және алынған эксперименттік нәтижелердің сапасын талдауға

қабілетті болулары керек.

## в) 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. Теориялық формулалар толығымен қорытылған.	<u>36-40</u>	<u>18-20</u>	<u>36-40</u>
Жақсы (75-89%)	1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс, бірақ толық емес жауап берілген. Аздаған қателіктер жіберілген. 2. Теориялық қорытулар толығымен шешілген, бірақ аздаған қателіктер жіберілген.	<u>30-35</u>	<u>15-17</u>	<u>30-35</u>
Қанағаттанарлық (50-74%)	1. Теориялық сұрақтарға жауап берілген, бірақ толық емес. Формуланы дұрыс қорыта алмаған. Теорияны тұжырымдау барысында қателіктер жіберген. 2. Формула толығымен қорытылмаған, бірақ негізгі формула жазылған.	<u>20-29</u>	<u>10-14</u>	<u>20-29</u>
Қанағаттанарлықсыз (0-49%)	1. Теорияны тұжырымдау барысында өрескел қателіктер жіберген. 2. Сұрақтар толық ашылмаған.	<u>0-19</u>	<u>0-9</u>	<u>0-19</u>

## г) Қолданылатын әдебиеттер:

1. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 1987.- 360 с.: ил.

2. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Общий курс физики. Молекулярная физика.- М.: Наука, 1976.- 480 с.: ил.
3. Савельев И.В. Курс физики: Учебник в трех томах. Том 1: Молекулярная физика. Механика.- М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.- 352 с. : ил.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики, том 2 – Термодинамика и молекулярная физика.- М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1979.- 552 с.: ил.
5. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа. 1999.- – 718 с.
6. Телеснин Р.В. Молекулярная физика. – М.: Высш. шк., 1973.- 360 с.: ил.
7. Яковлев В.Ф. Курс физики. Теплота и молекулярная физика. – М.: Просвещение, 1976. – 320 с.
8. Шебалин О.Д. Молекулярная физика. – М.: Высш. шк., 1978. – 167с.
9. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 3-4. Т.4. Кинетика. Теплота. Звук. М.: Мир, 1978. – 496с.
10. Рейф Ф. Статистическая физика. (Берклевский курс физики, том 5) – М.: Наука, 1972.-352 с.
11. Радченко И.В. Молекулярная физика. М.: Наука, 1965.- 479 с.
12. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. Изд. 2-е. М.: Наука, 1988. -415 с.
13. Молекулярная физика. Общий физический практикум. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений./ Исатаев С.И. и др. Алматы: Казак университеті, 2003.- 140 с.
14. Ә.С.Асқарова., М.С.Молдабекова Молекулалық физика: Жоғары оқу орындарына арналған оқулық.-Алматы, 2006ж, 245бет.
15. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е.М. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика. М.: Наука Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1965.- 384 с.: ил.
16. Базаров И.П. Термодинамика: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991.- 376 с.: ил.
17. Гинзбург В.Л., Левин О.М., Сивухин Д.В., Яковлев И.А. (под ред. Д.В.Сивухина) Сборник задач по общему курсу физики, часть 2 (термодинамика и молекулярная физика) М.: Наука, 1976. – 208с.
18. Сахаров Д.И. Сборник задач по физике.-М.: Просвещение, 1967. -288с.
19. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы./ И.Е.Иродов.- 2-е изд., дополн. -М.: Лаб. Баз. Знаний, 2001.
20. Кальоти Дж. От восприятия к мысли. / Дж. Кальоти. М.: Мир, 1998.
21. Морачевский А.Г. и др. Термодинамика равновесия жидкость-пар. / Под ред. А.Г. Морачевского. - Л.: Химия, 1989.
22. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе./ Эткинс. М.: Мир, 1987.