

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Физика-техникалық факультет

Жылуфизикасы және техникалық физика кафедрасы

**«Молекулалық физика» пәні бойынша қорытынды емтиханның
бағдарламасы**

Кіріспе

Қорытынды емтиханның өткізілу формасы – 2024-2025 оқу жылының көктемгі семестрінде қашықтықтан оқыту технологияларын қолданып қорытынды бақылау (емтихан) өткізуге арналған нұсқаулыққа сәйкес университет жүйесінде тест түрінде.

Тапсырманы орындау барысында қойылатын талаптар:

1. Тапсырма толығымен орындалуы қажет.
2. Берілген уақытты тиімді пайдалану.
3. Міндетті түрде web камера және микрофон болуы шарт;
4. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУнің бекіткен нұсқаулығына сай болуы қажет және нұсқаулықта көрсетілген барлық талаптар сақталынуы шарт. Тәртіп бұзылған жағдайда емтихан нәтижесі жойылып, білім алушы қосымша семестірге қалады

Тыйым салынады:

1. Компьютердің экранынан қосымша терезелерді ашуға;
2. Шпаргалка пайдалануға;
3. Бөгде адамдармен әңгімелесуге;
4. Басқа жаққа қарауға (тек мониторға қарап отырып тапсырасыз);
5. Қорытынды бақылау ережесінде көрсетілген басқа құрал жабдықтарды пайдалануға

Тапсырмалар төмендегі тақырыптар негізінде жасалынған

1.	Молекулалық физика мен термодинамиканың негізгі анықтамалары мен түсініктері. Қысым. Молекула-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі. Температура және молекулалардың жылулық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы
2.	Атомдар мен молекулалардың массасын есептеу. Жүйенің құрылымдық элементтерін анықтау. Зат мөлшері – моль. Әр түрлі молекулалық жүйелердің моль санын анықтау
3.	Ықтималдық таралуының биномдық заңы.
4.	Идеал газ заңдары. Идеал газ күйінің теңдеуі
5.	Молекулалық жүйедегі кездейсоқ оқиғалар мен кездейсоқ шамалар. Броундық қозғалыс. Ықтималдық және флуктуация. Ықтималдық тығыздығы, нормалау шарты.
6.	Больцман тұрақтысын анықтау.
7.	Барометрлік формула. Сыртқы потенциалдық өрістегі бөлшектер үшін Больцман үлестірілуі (таралуы). Больцман заңы. Перрен тәжірибелері. Авогадро тұрақтысын анықтау
8.	Тұрақты қысымдағы ауаның жылусыйымдылығын анықтау.
9.	Молекулалардың жылдамдықтар бойынша максвеллдік үлестірілуі. Үлестірілу функциясы туралы түсінік. Максвеллдің үлестірілуі

	(таралуы). Молекулалық жылдамдыққа тәуелді функциялардың орташа мәндері Молекулалардың жылдамдықтар модулі бойынша үлестірілуі
10.	Молекулалардың орташа жылдамдықтары: орташа арифметикалық жылдамдығы; ең ықтимал жылдамдық. Максвеллдің формуласының өлшемсіз түрі.
11.	Термодинамиканың бірінші бастамасы. Термодинамиканың негізгі заңдары (бастамалары) – энергия түрленуімен өтетін құбылыстарды тәжірибелік қорытындылау нәтижесі. Қайтымды және қайтымсыз жылулық процестер. Термодинамиканың нөлдік бастамасы. Термодинамиканың бірінші бастамасы және оның физикалық мағынасы. Термодинамиканың бірінші бастамасының бірінші текті мәңгілік қозғалтқыш жасауға тиым салуы.
12.	Идеал газдың ішкі энергиясы. Жылу мөлшері. Газдың көлемі өзгергендегі жұмыс. Идеал газдың жылуsыйымдылығы. Изопроцестер. Еркіндік дәрежелер саны. Газдардың жылуsыйымдылығы арасындағы қатынастар және оларды молекулалардың еркіндік дәрежелер саны арқылы бейнелеу. Энергияның тең үлестірілу заңы. Идеал газдың жылуsыйымдылығының молекула-кинетикалық теориясы және оның шектелуі.
13.	Термодинамиканың бірінші бастамасы мен идеал газ күйінің теңдеуін изопараметрлік процестерді сипаттау үшін қолдану. Изотермдік процесс. Адиабаттық процесс. Политроптық процесс.
14.	Ауа тұтқырлығын капиллярлық әдіспен анықтау.
15.	Термодинамиканың екінші бастамасы. Циклдік процестер. Карно циклі. Карно циклінің пайдалы әсер коэффициенті. Карно теоремалары. Келтірілген жылу. Энтропия. Энтропия - күй функциясы. Клаузиус теңсіздігі. Энтропияның қасиеттері. Энтропияның өсу заңы. Қайтымсыз процестердегі энтропияның өсу заңын дәлелдейтін мысалдар. Термодинамиканың екінші бастамасының статистикалық сипаты, күй ықтималдығымен байланысы.
16.	Термодинамиканың дифференциалдық теңдеулері және оларды қолдану мысалдары. Термодинамикалық потенциалдар.
17.	Сұйық тұтқырлығының температурадан тәуелділігін зерттеу
18.	Эндрюстің эксперименттік изотермдері. Нақты газдар изотермдерін талдау. Молекулааралық өзара әрекеттесу күштері мен потенциалдары. Молекулааралық өзара әрекеттесуінің эмпирикалық потенциалдары: қатты сфералар; жұмсақ сфеалар (тебудің нүктелік центрі); Леннард-Джонс потенциалы.
19.	Квазистационарлы режимде калориметрлік әдіспен заттың жылуөткізгіштігін анықтау
20.	12. Дәріс Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Ван-дер-Ваальс изотермдері. Заттың критикалық күйі. Критикалық (сындық) температура. Сәйкестік күйлер заңы. Ван-дер-Ваальстің келтірілген теңдеуі.
21.	Ван-дер-Ваальс тұрақтыларын анықтау.

22.	Молекулалардың соқтығысуының орташа саны және еркін жүру жолының орташа ұзындығы. Релаксация уақыты. Жылуөткізгіштік, тұтқырлық (ішкі үйкеліс), диффузия - тасымалдау құбылыстарының молекула-кинетикалық теориясы. Тасымалдау коэффициенттері.
23.	Сұйықтың беттік керілу коэффициентін анықтау.
24.	Бірінші және екінші текті фазалық ауысулар. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Үштік нүкте. Екінші текті фазалық ауысу. Метастабильді күйлер
25.	Металлдың меншікті жылуsыйымдылығын анықтау.
26.	Қатты дене. Физиканың қазіргі жағдайы және даму болашағы. Ашық жүйелер физикасы.

Пән бойынша қолданылатын оқу - әдістемелік құралдар

Негізгі әдебиеттер

1. Аскарова А.С., Молдабекова М.С. Молекулалық физика: Оқулық.- Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 246 б.
2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.— 2-е изд., перераб. и доп.—М: Высш. шк., 1987.-360 с.
3. Кикоин А.К. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976.-480с.
4. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. Том 1 Механика. Молекулярная физика.Алматы, 2004.-508 б.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики, том 2- Термодинамика и молекулярная физика.-М.: Наука, 2002.-552с.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Лаб.баз.знаний, 2004.- 432 с.
7. Жалпы физикалық практикум. Молекулалық физика. / Исатаев С.И. және басқалар. Алматы: Қазақ университеті, 2002.- 135 б.

Қосымша әдебиеттер

1. Телеснин Р.В. Молекулярная физика.- М.: Высш.шк., 1973.-360с.
2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндес М. Фейнмановские лекции по физике. Том 3-4. Т.4. Кинетика. Теплота.Звук. М.: Мир, 1978.-496с.
3. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика. Статистическая физика и кинетика: Учебное пособие -Новосибирск: НГУ, 2001.- 608 с.