

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ ЖЫЛУФИЗИКАЛЫҚ
ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ФИЗИКА КАФЕДРАСЫ

«7M05305-Техникалық физика(ИТМО)»
мамандығы үшін

FRGZh 5208 «Нақты газдар мен сұйықтар физикасы»

пәні бойынша
семинар сабақтарды орындауға арналған

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ

Практикалық сабақтар өткізуге әдістемелік кеңестер. Практикалық сабақтардың жоспары

Практикалық сабақ 1. Бірінші текті фазалық ауысым. Дифференциальдық және интегральдық түрдегі Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Қаныққан бу қысымының температураға тәуелділігі.

Практикалық сабақ 2. Екінші текті фазалық ауысым үшін Ландау теориясы. Гелийдің күй диаграммасы.

Практикалық сабақ 3. Ван-дер-Ваальс изотермаларын талдау (бинодаль, спинодаль, метастабилдық күйлер, теріс қысымдағы сұйық). Критикалық күй, гидростатикалық эффект, критикалық опалесценция.

Практикалық сабақ 4. Өлшемсіз түрдегі Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Сәйкестік күй теңдеулері. Кейбір күй теңдеулеріне қысқаша шолу (Ван-дер-Ваальс, Клаузиус, Бертелло, Дитеричи, Вукалович және Новиков, вириальдық күй теңдеуі).

Практикалық сабақ 5. Қарапайым потенциалдарға шолу. Леннард-Джонс потенциалы үшін, эффективтік диаметрдің температураға тәуелділігі.

Практикалық сабақ 6. Статистикалық қосынды әдісі арқылы Эйринг теңдеуін алу және оны талдау.

Практикалық сабақ 7. Леннард-Джонс және Девоншайр күй теңдеулері мен олардың модификациялары.

Практикалық сабақ 8. Тығыз газ және сұйықтар үшін "кемтіктер" теориясы.

Практикалық сабақ 9. Кейбір потенциалдар үшін, екінші вириальдық коэффициент (қатты сфера, нүктелік тебу центрі, Сезерленда моделі, Леннард-Джонс потенциалы).

Практикалық сабақ 10. Газ қоспалары үшін күй теңдеулері мен вириальдық коэффициенттер. Комбинациялық ереже. Ассоциациялар теориясының негізгі қағидалары (комплексстер).

Практикалық сабақ 11. Модельдік потенциалдарды алу және қолдану аясының кемшіліктері.

Практикалық сабақ 12. Модельдік потенциалдардың күштік параметрлерін екінші вириальдық коэффициенттің тәжірибесінен алынған нәтижелер арқылы анықтау әдістері.

Практикалық сабақ 13. Вириал теоремасы. Вириал теоремасы арқылы нақты газдар мен сұйықтардың күй теңдеуін қорыту.

Практикалық сабақ 14. Заттардың критикалық параметрлерін анықтау әдістері.

Практикалық сабақ 15. Статистикалық қосынды әдісі арқылы идеал газ күй теңдеуін қорыту.

Конфигурациялық интеграл және еркін көлем туралы түсініктер. Статистикалық қосынды әдісі арқылы нақты газ күй теңдеуін қорыту.

Бөлімдердің тақырптарына арналған есептерді шешу.

Курстың бөлімдері бойынша негізгі қатынастарды өздігінен қорытып шығару.

Нақты газдар мен сұйықтар физикасының негіздерімен магистрлерді таныстыру. Нақты газдар мен сұйықтардың күй теңдеулері, молекулалардың өзара әрекеттесу потенциалдарын мен күштерді, фазалық ауысымдарды, сұйықтардағы тасымалдау құбылыстарының ерекшеліктерін практикалық есептерді шешу арқылы магистрлер дағдыландырылып машықтанады. Бұл пән физикалық экспериментпен магистрлерді практикалық тәжірибе нәтижелеріне негізделген физикалық теория ретінде қарастырылады. Пәнде өте көп бөлшектен құралған жүйенің өзіндік ерекшеліктері ескеріліп, заңдардың статистикалық сипаты толық ашылып көрсетілуі керек. Бүгінгі күнгі ғылым логикасы мен физиканың даму тарихына сәйкес адамзат өмірінің әр саласында қолданылатын процестердің күй параметрлері мен сипаттамаларын біртіндеп енгізе отырып, оларға молекула-кинетикалық тұрғыдан түсініктеме беру болып табылады. Сонымен қатар, қозғалыстың молекулалық формасының экологияда алатын маңызды орнын көрсету, экологиялық мәселелерді (жылулық ластану, технологиялық зиянды қалдықтардан құтылу және т.б. мәселелер) термодинамика заңдарын қолдану негізінде шешу мүмкіндіктерін айқындау пәннің негізгі мақсаттарының бірі.

Молекулалық қозғалыспен және молекулааралық соқтығысулармен анықталатын күйлер мен процестер жүретін жүйелерді зерттеу. Курсты физикалық эксперименттер мен тәжірибелерді негізінде жинақталған физикалық теория ретінде қарастыру. Пәннің арнайы ерекшеліктерін ашу үшін, өте көп бөлшектерден тұратын жүйелердегі молекулалық физика мен термодинамиканың заңдарының статистикалық заңдылықтарын ашуға болады. Қазіргі заманғы ғылым мен физиканың даму тарихының логикасына сәйкес, адамзат әрекетінің әртүрлі саласындағы жүретін процестерге

параметр күйлерін тізбекті түрде енгізумен қатар, молекулалық-кинетикалық сипаттау. Қозғалыстың молекулалық түрі экологияда да маңызды, себебі экологияның келелі мәселелері (жылулық ластанулар, технологиялық ластануларды тазарту проблемалары және т.б.) термодинамика мен физикалық кинетиканың заңдары негізінде шешілуі тиіс, себебі бұл заңдар Табиғаттың жалпы заңдылықтарының бөлігі.

Пәнді оқу барысында, магистр сұйықтар мен нақты газдар физикасының негізгі заңдарын; қарапайым өзара әрекеттесу потенциалдарын; Ван-дер-Ваальс теңдеуінің ерекшеліктерін; Екінші вириальдық коэффициенттің температураға тәуелділігін практикалық сабақтар арқылы лекцияда толық ашылмаған мәселелерді талдай алады.

Молекулалық физиканың заңдарын, термодинамиканың негіздерін, қатты денелер мен сұйықтардың белгілі-бір жағдайлардағы физикалық параметрлерінің өзгеру заңдылықтарын білу; құбылыстардың физикалық механизмдерін, белгілі процестердегі термодинамикалық параметрлерінің өзгеруін талдай білу; молекулалық жүйелердің негізгі макропараметрлерін өлшеу әдістерін және ол әдістердегі қолданылатын приборларды қолдана білу; молекулалық жүйелермен физикалық эксперимент жүргізуге машықтану; термодинамикалық параметрлер мен тұрақтыларды өлшеу, өлшеу қателіктерін бағалау, компьютерлерді қолдану арқылы, өлшеу нәтижелерін сенімділік интервалындағы статистикалық өңдеуді қолдану; нақты газдар және сұйықтарға арналған есептер шығару.