

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
физика-техникалық факультеті
«Физика» мамандығы бойынша білім беру бағдарламасы

Физика-техникалық факультетінің
Ғылыми кеңесінде бекітілді
№7 хаттама «24» мая 2011 ж.
Факультет деканы _____Алиев Б.А.

Негізгі міндетті кәсіби элективті модуль І «Газдардың кинетикалық теориясы»
2 кредит бойынша
СИЛЛАБУС*
Пән
«6М0604» - «Газдардың кинетикалық теориясы» (2 кредит)
1 курс, қ/б , 1 семестр (күзгі)

Модульдің пәндерін жүргізетін оқытушылар туралы **МӘЛІМЕТ:**

«Газдардың кинетикалық теориясы» пәні бойынша

Айтқожаев Абдуает Зайтович физ.-мат. ғыл.канд. доцент:

Телефондары (жұмыс, 2-33-62-56 үй, 8- 777-971-2248 ұялы байланыс):

e-mail: realgun@rambler.ru

каб.: 317

Модульдің пәндерін жүргізетін оқытушылар туралы **МӘЛІМЕТ:**

«Газдардың кинетикалық теориясы» пәні бойынша

Айтқожаев Абдуает Зайтович физ.-мат. ғыл.канд. доцент:

Телефондары (жұмыс, 2-33-62-56 үй, 8- 777-971-2248 ұялы байланыс):

e-mail: realgun@rambler.ru

каб.: 317

Модульдің МАЗМҰНЫ:

▪ **Мақсаты.** «Газдардың кинетикалық теориясы» магистранттарға арналған негізгі курс. Курстың ерекшелігі статистикалық әдістерді біртекті емес газдарға қолданудың фундаментальдық мәні бар, себебі есептерді шешуде физикалық көзқарасты қалыптастырады сонымен қатар температура, ішкі энергия, жылу, энтропия түсініктеріне микроскоптық интерпретациялау беріледі. Бұл түсініктер физиканың барлық бөлімдерінде пайдалынады, яғни курс магистранттарды дайындауда маңызды роль атқарады.

▪ **Арнайы курстың мақсаты** – біртекті емес газдарды молекулалық-кинетикалық сипаттаудың қазіргі заманғы амалдары мен тәсілдерін меңгерумен қатар, тасымалдау коэффициенттеріне арналған формулаларды алу және бұл формулаларды нақты жағдайларға қолдануға машықтандыру.

▪ **Оқытудың нәтижелері модуль бойынша** – газдардағы қайтымсыз процестерді сипаттауға арналған нақты есептердегі молекула-кинетикалық теорияның қолдануын терең зерттеуге үйрету. Қазіргі заманғы кинетикалық теорияның математикалық аппаратының негіздерін меңгеру. Пәнді оқу үйрену барысында магистрант сиретілген және тығыз газдардың кинетикалық теориясын осы ғылым саласындағы жарияланған мақалаларды оқуы тиіс.

Жалпы құзырет:

▪ құралдық: уметь вычислять как равновесные, так и неравновесные характеристики газов. Должен уметь проводить вычисления коэффициентов переноса, полей макропараметров, проводить энтропийный анализ необратимых процессов в газах с применением формул кинетической теории.

▪ тұлғааралық: қазіргі заманғы газдардағы кинетикалық теориясының негіздерін кәсіби жұмысында ғылыми жаратылыстану пәндеріне қолдана білумен қатар, математикалық талдау, модельдеу, теориялық және тәжірибелік зерттеулерде қолдана білуі

▪ жүйелік: кәсіби жұмысында туындайтын проблемалардың ғылыми жаратылыстану маңызын анықтауға сәйкес физика-математикалық аппаратты қолдана білу қабілеті. Курсты тыңдағаннан кейін магистр өздігінен кез - келген жылуалмасу проблемалары мен басқа салалардағы проблемаларды зерттеп шешуге қабілетті.

Пәндік құзырет: газдардың кинетикалық теориясының заңдарын, термодинамикалық негіздерін, белгілі жағдайлардағы белгілі-бір физикалық параметрлердің өзгерісі басқа параметрлерді өзгерту заңдылықтарының физикалық механизмін аша білумен қатар, нақты процестердегі термодинамикалық параметрлердің өзгерісін талдауға машықтану, термодинамикалық параметрлер мен тұрақты шамаларды есептеуді практикалық үйренумен бірге компьютерді қолдана білу.

▪ **Пререквизиттері.** Курсты меңгеру үшін магистрант білуі тиіс: физикадағы статистикалық және молекулалық-кинетикалық теория әдістерінің негізгі қағидаларын. Тасымалдау процестерін сипаттаудың феноменологиялық негізгі қағидалары мен тұтас орта механикасын. Жалпы физика курсынан «Молекулалық физика» бөлімін бағдарлама көлемі бойынша білуі тиіс. «Физикалық кинетика» курсына өтуі тиіс. Әртүрлі дәрежедегі тензорлармен жұмыс істей білуі қажет.

Постреквизиттері. «Газдардың кинетикалық теориясы» пәнін игеру ”Тасымалдау процестерін сипаттауға керекті бөлімдерін, теориялық арнайы физика курстарын, әсіресе, статистикалық физика мен термодинамика бөлімдерін, 050604 - «Физика», 050725 – «Техникалық физика» мамандықтарында оқылатын арнайы пәндерді игеруге қажет.

I пән «6M0604» - «Газдардың кинетикалық теориясы» (2 кредит)

Пәннің МАЗМҰНЫ:

Мақсаты «Газдардың кинетикалық теориясы» магистранттарға арналған негізгі курс. Курстың ерекшелігі статистикалық әдістерді біртекті емес газдарға қолданудың фундаментальдық мәні бар, себебі есептерді шешуде физикалық көзқарасты қалыптастырады сонымен қатар температура, ішкі энергия, жылу, энтропия түсініктеріне микроскоптық интерпретациялау беріледі. Бұл түсініктер физиканың барлық бөлімдерінде пайдалынады, яғни курс магистранттарды дайындауда маңызды роль атқарады.

Міндеттері: біртекті емес газдарды молекулалық-кинетикалық сипаттаудың қазіргі заманғы амалдары мен тәсілдерін меңгерумен қатар, тасымалдау коэффициенттеріне арналған формулаларды алу және бұл формулаларды нақты жағдайларға қолдануға машықтандыру.

Оқытудың нәтижелері модуль бойынша – газдардағы қайтымсыз процестерді сипаттауға арналған нақты есептердегі молекула-кинетикалық теорияның қолдануын терең зерттеуге үйрету. Қазіргі заманғы кинетикалық теорияның математикалық аппаратының негіздерін меңгеру. Пәнді оқу үйрену барысында магистрант сиретілген және тығыз газдардың кинетикалық теориясын осы ғылым саласындағы жарияланған мақалаларды оқуы тиіс.

Құзырет: газдардың кинетикалық теориясының заңдарын, термодинамикалық негіздерін, белгілі жағдайлардағы белгілі-бір физикалық параметрлердің өзгерісі басқа параметрлерді өзгерту заңдылықтарының физикалық механизмін аша білумен қатар, нақты процестердегі термодинамикалық параметрлердің өзгерісін талдауға машықтану, термодинамикалық параметрлер мен тұрақты шамаларды есептеуді практикалық үйренумен бірге компьютерді қолдана білу.

ПӘННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ, КӨЛЕМІ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ

Апт а	Пән «6М0604» - «Газдардың кинетикалық теориясы», 2 кредит		
	Тақырыптың атауы	Сағ ат	СӨЖ тапсырмалары
I тақырыптық блок**			
1	<p>Лекция 1,2 «Кіріспе және негізгі қатынастар локальдық тепе-тендік жуықтауында» Кіріспе. Зерттеу кешені – газдардағы қайтымсыз процестер. Зерттеу әдісі –статистикалық. Тасымалдау процестерін феноменологтық, кинетикалық сипаттау. Конститутивтік қатынастар. Санақ жүйелері.</p> <p>1-ші практикалық сабақ «Больцман теңдеуі және оны алу әдістері. Энскоктың жалпылама тасымалдау теңдеулері. <i>H</i>-теорема»</p>	4	<p><i>Тақырыптық блоктар бойынша тапсырмалар және СӨЖ орындау нәтижелерін ұсыну формалары (СӨЖ әрбір айдың соңында өткізіледі)</i></p>
	2	<p>Лекция 3 «Молекулааралық өзара әрекеттесу күштері. Үш өлшемді жағдайдағы бөлшектер соқтығысуының динамикалық қатынастары»</p> <p>2-ші практикалық сабақ «Энског-Чепмен әдісімен Больцман теңдеуін екікомпонентті қоспа үшін шешу. Диффузия. Термодиффузия. Бародиффузия»</p>	

3	<p>Лекция 4 «Молекулалық жүйелерді сипаттау әдістері. Өте көп бөлшектерден тұратын жүйелерді динамикалық және статистикалық сипаттау әдістері»</p> <p>3 – ші практикалық сабақ «Больцман теңдеуін Грэд әдісімен шешу. Біртексіз үлестірім функциясын Эрмит-Чебышев полиномдарына жіктеу. Ағындар мен тасымалдау коэффициенттерінің өрнектері»</p>	2	
4	АБ 1	2	
II тақырыптық блок**			
5	<p>Лекция 5 «Молекулалық жүйелерді сипаттау әдістері. Өте көп бөлшектен тұратын жүйелерді динамикалық және статистикалық сипаттау. Жылдамдықтар (импульстер) кеңістігіндегі молекулалардың үлестірім функцияларын ықтималдықтар тығыздығы ретінде қарастыру.»</p> <p>4 – ші практикалық сабақ «Сонин-Лагерр полиномдарына жіктеу арқылы жалпы шешім. Тұтқырлық. Жылуөткізгіштік»</p>	2	
6	<p>Лекция 6 «Тасымалдау коэффициенттері мен ағындарға арналған қатынастар. Тізбекті локальдық тепе-теңдік шартты модельдері арқылы тепе-теңдіксіз үлестірім функциясын тұжырымдау.</p> <p>5 - ші практикалық сабақ Больцман теңдеуін моменттер әдісімен шешу (Грэда әдісі). Біртекті емес үлестірім функциясын Эрмит-Чебышев полиномдарына жіктеу арқылы сипаттау.</p>	3	
7	<p>Лекция 7 Тығыз газдың кинетикалық теориясы және шекаралық құбылыстар. Кластерлік модельдегі қайтымсыз процестер.</p> <p>6-шы практикалық сабақ</p>	2	

	Газ–қатты қабырға шекаарасындағы пайда болатын құбылыстар. Аккомодация коэффициенттері.	2	
8	АБ 2	2	

Білім және құзырет жүйесіндегі пәннің негізгі ұғымы: Курстың ерекшелігі статистикалық әдістерді біртекті емес газдарға қолданудың фундаментальдық мәні бар, себебі есептерді шешуде физикалық көзқарасты қалыптастырады сонымен қатар температура, ішкі энергия, жылу, энтропия түсініктеріне микроскоптық интерпретациялау беріледі.

Әдебиеттер тізімі

Негізгі

1. Больцман Л. Лекции по теории газов. -М.:ГИТТЛ,1956. -555с.
2. Чепмен С., Каулинг Т. Математическая теория неоднородных газов. -М.:ИЛ,1960.-510с.
3. Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. - М.:ИЛ,1961.-930с.
4. Ферцигер Дж., Капер Г. Математическая теория процессов переноса в газах. - М.:Мир,1976.-556с.
5. Боголюбов Н.Н. Проблемы динамической теории в статистической физике. -М.-Л.: ОГИЗ, 1946.-119с.
6. Силин В.П. Введение в кинетическую теорию газов. -М.: Наука,1971.-332с.
7. Коган М.Н. Динамика разреженного газа. -М.: Наука,1967. -440 с.
8. Алексеев Б.В. Математическая кинетика реагирующих газов. -М.: Наука,1982.-424с.
9. Либов Р. Введение в теорию кинетических уравнений. -М.:Мир,1974.-372с.
10. Хир К. Статистическая механика, кинетическая теория и стохастические процессы. – М.: Мир. 1976.
11. Курлапов Л.И. Кинетическая теория необратимых процессов в газах. Монография. – Алматы. –2000. 300 с. ISBN 9965-408-62-9.

Қосымша:

1. Термодинамика газов. Пер. с англ. и нем. /Под ред.В.С. Зуева./ -М.: Машиностроение, 1970.- 414с.
2. Грэд Г. О кинетической теории разряженных газов. // Механика. Сборник сокращенных переводов иностранной литературы. -М.: ИЛ, 952, вып.4(14), с.71-97,5(15), с.61-96.
3. Кога Т. Введение в кинетическую теорию стохастических процессов в газах. М.: Наука, 1983.- 272 с.
4. Гуров К.П. Основания кинетической теории (метод Боголюбова). -М.:Наука,1966.-352с.
5. Jeans J.H. The Dynamic Theory of Gases/- Dover Publ. Inc. –4-th ed., New York: 1925.-439 p.
6. Черчиньяни К. Теория и приложения уравнения Больцмана. -М.:Мир,1978.-496с.
7. Жданов В.М. Явления переноса в многокомпонентной плазме. - М.:Энергоиздат,1982.-176с.
8. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Том 1 и 2. -М.: Наука,1976.
9. Косов Н.Д. Элементарная кинетическая теория диффузии в газах. -ИФЖ,1982,т.42, №2, с. 266-279.

10. Курлапов Л.И. Вычисление коэффициентов диффузии плотных газов. -ИФЖ, 1988, т.54, №3,с.438-442.
11. Kurlapov L.I. Irreversible processes of mass transport in gas mixtures.// Доклады Министерства науки - Академии наук Республики Казахстан. - №2. 1998, с.32-42.
12. Курлапов Л.И. Расчет равновесных свойств кластерного газа. В сб. Проблемы физики газа, плазмы и жидкости. Том 1. /Под редакцией Ф.Б. Баймбетова. - Алматы: Гылым, 1998, стр.6-16.
13. Курлапов Л.И. РАВНОВЕСНЫЕ И НЕРАВНОВЕСНЫЕ СВОЙСТВА КЛАСТЕРНЫХ ГАЗОВ Вестник КазГУ. Серия физическая. №7. Материалы Международной конференции. Физика газа, плазмы и жидкости. Алматы 1999. Стр. 99- 112.
14. Курлапов Л.И. Энтропийный анализ открытых систем.// Доклады Министерства науки и высшего образования, Национальной Академии наук Республики Казахстан, 1999, вып. 5. С.33-39.
15. Курлапов Л.И. ЖТФ,1976,т.46, вып.8, с.1777-1780; 1978, т.48,вып.4,с.864-871; 1978, т. 48, вып.6, с.1302-1304.

СӨЖ / СОӨЖ бойынша тапсырмалар және әдістемелік ұсыныстар.

Білім мен құзыретті бақылау формалары:

Бақылау жұмыстары: семестрде 2 жұмыс (*кредиттердің саны бойынша – 1 кредитке 1 жұмыс есебінен*).

СӨЖ: *жеке және топтық тапсырмалар СӨЖ ұйымдастыру технологиясына байланысты (реферат, презентация, эссе, жобаны қорғау, аналитикалық шолу және т.б. тапсырмалар жобалық-зерттеу сипатында).*

АБ: 2

Аралық бақылау: емтихан емтихан сессиясы кезінде.

Аралық бақылау пәннің мазмұнына кіретін теориялық және практикалық сұрақтар бойынша жүргізіледі (7, 8 апта).

Модульдің пәндері бойынша кеңесті оқытушының кеңсе-сағаты (СОӨЖ) уақытында алуға болады.

Білім және құзыретті бағалау тәртәбі, % баллдар

Бақылау жұмыстары	20	
Практикалық сабақтарға қатысуы және белсенділігі	20	60
Жеке немесе топтық тапсырмалар (СӨЖ)	20	
Аралық бақылау (емтихан)	?	40

Білім және құзыретті бағалау тәртәбі, % баллдар

Бақылау жұмыстары	20	
Практикалық сабақтарға қатысуы және белсенділігі	30	60
Жеке немесе топтық тапсырмалар (СӨЖ)	10	
Аралық бақылау (емтихан)	40	40

Аралық бақылау (жазбаша немесе ауызша) және емтихан өткізу формасы – жазбаша

Білімді бағалау шкаласы:

Әріптік жүйе бойынша баға	Балдардың сандық эквиваленті	%-дық құрамы	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
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	«Қанағаттанарлық»
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	«Қанағаттанарлықсыз»
F	0	0-49	
I (Incomplete)	-	-	«Пән аяқталмаған» (GPA санағанда есептелмейді)
P (Pass)	-	0-60 65-100	«Сынақ» (GPA санағанда есептелмейді PA)
NP (No Pass)	-	0-29 0-64	«Сынақтан өтпеді» (GPA санағанда есептелмейді)
W (Withdrawal)	-	-	«Пәннен бас тарту» (GPA санағанда есептелмейді GPA)
AW (Academic Withdrawal)			«Академиялық себептермен пәннен шығарылуы» (GPA санағанда есептелмейді)
AU (Audit)	-	-	«Пән тыңдалды» (GPA санағанда есептелмейді)

Академиялық мінез-құлық және әдептілік саясаты

Толерантты болыңыз, басқалардың пікірлерін құрметтеңіз. Қарсылықтар нақты формада тұжырымдалсын. Плагиат және басқа әділетсіз жұмыстарға жол жоқ. СӨЖ, аралық бақылау және емтихан тапсыру барысында көшіруге және басқадан көмек сұрауға, басқа адамдардың шығарған есептерінің көшірмесін алуға, басқа студенттің орнына емтихан тапсыруға жол берілмейді. Курстың кез келген мәліметін бұрмалаған студенттің қорытынды бағасы «F» болады.

*Жылуфизика және техникалық физика
кафедрасының мәжілісінде қарастырылды
№ 1 хаттама «23» тамыз 2011 ж.*

ЖТФ кафедрасының меңгерушісі, ф.-м.ғ.к, доцент
Дәріс оқушы, ф.-м.ғ.к, доцент

Бөлегенова С.А.
Айтқожаев А.З.

--	--	--	--