

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Физика-техникалық факультеті
Жылуфизикалық және техникалық кафедрасы

БЕКІТЕМІН
Факультет деканы

_____ Давлетов А.Е.

" _____ " _____ 20 19 ж.

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ
КТГ 5303 «Газдардың кинетикалық теориясы»

«7M05308 – Физика» білім беру бағдарламасы

1– Курс
1 – Семестр
Кредит саны – 5

Алматы 2019 ж.

Оқу-әдістемелік кешенін «7М05308 – Физика» білім беру бағдарламасы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес әзірлеген Айтқожаев Абдуает Зайтович, физ.-мат. ғылымдарының кандидаты

Жылу физикасы және техникалық физика кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«__» _____ 2019 ж., № ...хаттама

ЖФ және ТФ кафедрасының меңгерушісі _____ С.А. Бөлегенова

(қолы)

Факультеттің әдістемелік бюро мәжілісінде ұсынылды

«__» _____ 2019 ж., № ...хаттама

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы _____

Ғабдуллина А.Т.

**«7M05308 – Физика» білім беру бағдарламасының
KTG 5303 «Газдардың кинетикалық теориясы» пәні бойынша**

Силлабус

Күзгі семестр, 2019-2020 оқу жылы

1 курс

Пәннің коды	Пәннің атауы	СӨЖ	Апта бойынша сағат саны			Кредит саны	СОӨЖ
			Дәріс	Практ	Зертханалық		
KTG 5303	Газдардың кинетикалық теориясы	7	15	30	0	5	25
Дәріскер	Айтқожаев Абдуает Зайтович физика-математика ғылымдарының кандидаты			Офис-сағаты		Сабақ кестесі бойынша	
e-mail	aytkozhaev.abu@mail.ru						
Телефондары	+7(727) 377 34 08			Аудитория		341	
Семинар оқытушысы	Айтқожаев Абдуает Зайтович физика-математика ғылымдарының кандидаты						
e-mail	aytkozhaev.abu@mail.ru						
Телефондары				Аудитория			
e-mail							
Телефондары	+7(727) 377 34 08			Аудитория		341	
Курстың академиялық презентациясы	<p>Оқу курсының типі: «7M05308 – Физика» білім беру бағдарламасы бойынша KTG 5303 Газдардың кинетикалық теориясы пәні міндетті курсы болып табылады.</p> <p>Курс мақсаты: Газдардың кинетикалық теориясының негіздерімен магистрлерді таныстыру. Біртекті емес газдардың молекулярлық-кинетикалық әдістерін меңгеру. Тасымалдау процестеріне арналған формулаларды алумен қатар, осы формулаларды нақты жағдайларға қолдана білуі.</p> <p>Пәнді оқытудың нәтижесінде студенттер қабілетті болуы керек:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. пәнді оқу барысында молекулярлық-кинетикалық теорияның негізгі заңдарын саралу; 2. қарапайым өзара әрекеттесу потенциалдарды қолдана білу; 3. екінші вириальдық коэффициенттің температураға тәуелділігін түсіне білу; 4. газдардың теңдіктегі және теңсіздіктегі сипаттамаларын есептеу; 5. газдардың диффузия коэффициенттерін толық талдай білу; 						
Пререквизиттер	MF 1202 Молекулалық физика						
Постреквизиттер	Математикалық талдау, Термодинамика, Статистикалық физика, Заттардың тепе-теңдік қасиеттері.						
Ақпаратты ресурстар	<p>Негізгі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 						

	<p>6. Силин В.П. Введение в кинетическую теорию газов. -М.: Наука,1971.-332с.</p> <p>7. Коган М.Н. Динамика разреженного газа. -М.: Наука,1967. -440 с.</p> <p>8. Алексеев Б.В. Математическая кинетика реагирующих газов. -М.: Наука,1982.-424с.</p> <p>9. Либов Р. Введение в теорию кинетических уравнений. -М.:Мир,1974.-372с.</p> <p>10. Хир К. Статистическая механика, кинетическая теория и стохастические процессы. – М.: Мир. 1976.</p> <p>11. Курлапов Л.И. Кинетическая теория необратимых процессов в газах. Монография. – Алматы. –2000. 300 с. ISBN 9965-408-62-9.</p> <p>Қосымша әдебиеттер:</p> <p>1. Термодинамика газов. Пер. с англ. и нем. /Под ред.В.С. Зуева./ -М.: Машиностроение, 1970.- 414с.</p> <p>2. Грэд Г. О кинетической теории разряженных газов. // Механика. Сборник сокращенных переводов иностранной литературы. -М.: ИЛ, 1952, вып.4(14), с.71-97,5(15), с.61-96.</p> <p>3. Кога Т. Введение в кинетическую теорию стохастических процессов в газах. М.: Наука, 1983.- 272 с.</p> <p>4. Гуров К.П. Основания кинетической теории (метод Боголюбова). - М.:Наука,1966.-352с.</p> <p>5. Jeans J.H. The Dynamic Theory of Gases/- Dover Publ. Inc. –4-th ed., New York: 1925.- 439 p.</p> <p>6. Черчиньяни К. Теория и приложения уравнения Больцмана. - М.:Мир,1978.-496с.</p> <p>7. Жданов В.М. Явления переноса в многокомпонентной плазме. - М.:Энергоиздат,1982.-176с.</p> <p>8. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Том 1 и 2. -М.: Наука,1976.</p> <p>9. Косов Н.Д. Элементарная кинетическая теория диффузии в газах. - ИФЖ,1982,т.42, №2, с. 266-279.</p> <p>10. Курлапов Л.И. Вычисление коэффициентов диффузии плотных газов. - ИФЖ, 1988, т.54, №3,с.438-442.</p> <p>11. Kurlapov L.I. Irreversible processes of mass transport in gas mixtures.// Доклады Министерства науки - Академии наук Республики Казахстан. - №2. 1998, с.32-42.</p> <p>Интернет-ресурсы: http://www.dis.ru</p>
<p>Университет құндылықтары контекстінде академиялық курс саясаты</p>	<p>Академиялық мінез-құлық ережесі: сабақтан себепсіз қалуға және кешігуге жол бермеу. Тапсырмаларды (СӨЖ бойынша, аралық, бақылау, зертханалық, жобалау және т.б.), жобаларды, емтихандарды уақытылы орындау және тапсыру. Тапсырмаларды орындау мерзімі бұзылған жағдайда айыппұл баллдары шегеріліп бағаланады</p> <p>Академиялық құндылықтар: Академиялық тұтастық және адалдық: барлық тапсырмаларды өз бетінше орындау; плагиатқа, жалғандыққа, шпаргалка пайдалануға, білімді бақылаудың барлық кезеңінде көшіруге, оқытушыны алдауға және оған дөрекі мінез көрсетуге жол бермеу. Толерантты болыңыздар, басқа адамдардың пікірін құрметтеңіздер. Қарсылықтарыңызды сыпайы түрде жеткізіңіздер (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ студенттерінің ар-намыс кодексі).</p> <p>Барлық студенттер көрсетілген телефон номеріне хабарласу және электрондық адресстер арқылы сабақ барысына қатысты қосымша консультативті көмек ала алады.</p>
<p>Бағалау және аттестаттау саясаты</p>	<p>Критериалды бағалау: дескриптерге (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеруге) қатысты оқытудың нәтижелерін бағалау</p> <p>Сұммативті бағалау:</p>

<p>Қорытынды бағалауды есептеу формуласы: Пән бойынша қорытынды баға=$(АБ1+АБ2+АБ3)/3*0.6+0.4ҚБ$ АБ1, АБ2, АБ3 – аралық бақылау, ҚБ – қорытынды бақылау. Төменде бағалар пайызбен келтірілген 95-100%: А, 90-94%: А- 85-89%: В+, 80-84%: В, 75-79%: В- 70-74%: С+, 65-69%: С, 60-64%: С- 55-59%: D+, 50-54%: D-, 0-49%: F</p>
--

ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ІСКЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ:

Апта	Тақырыптың атауы	Сағат саны	Максимал балл
1.	Дәріс 1. «Кіріспе және локальдық тепе-теңдік жуықтау әдісінің негізгі қатынастары». Тасымалдау процестерін феноменологтық және кинетикалық сипаттау. Конститутивтік қатынастар.	1	
	Практикалық сабақ 1. Кинетикалық теңдеу. Больцман теңдеуі. Больцман теңдеуін алу әдістері.	2	
2.	Дәріс 2. «Кіріспе және локальдық тепе-теңдік жуықтау әдісінің негізгі қатынастары». Тасымалдау процестерін феноменологтық және кинетикалық сипаттау. Конститутивтік қатынастар.	1	
	Практикалық сабақ 2. Кинетикалық теңдеу. Больцман теңдеуі. Больцман теңдеуін алу әдістері.	2	15
3.	Дәріс 3. «Тасымалдау процестерін феноменологтық және кинетикалық сипаттау. Конститутивтік қатынастар. Өртүрлі сипаттамалық жылдамдықтар жүйелері (санақ жүйелері)»	1	
	Практикалық сабақ 3. «Кинетикалық теңдеулер. Больцман теңдеуі. Больцман теңдеуін алу жолдары. Энскогтың жалпы тасымалдау теңдеуі. Больцманның Н-теоремасы»	2	15
	СОӨЖ 1. Көпкомпонентті газ қоспалары үшін, молекулалардың орташа еркін жүру жолына және орташа еркін жүру жолының уақытына арналған формулаларды қорыту.	1	20
4.	Дәріс 4. «Тасымалдау процестерін феноменологтық және кинетикалық сипаттау. Конститутивтік қатынастар. Өртүрлі сипаттамалық жылдамдықтар жүйелері (санақ жүйелері)»	1	
	Практикалық сабақ 4. «Кинетикалық теңдеулер. Больцман теңдеуі. Больцман теңдеуін алу жолдары. Энскогтың жалпы тасымалдау теңдеуі. (жалғасы).	2	15
5.	Дәріс 5. «Өзара молекулааралық күштер. Бөлшектердің үш өлшемдік кеңістіктегі соқтығысу кезіндегі динамикалық қатынастары. Соқтығысу жиілігі, еркін жүру жолы, жылдамдықтардың персистенциясын ескеру»	1	
	Практикалық сабақ 5. «Біртексті стационар жағдай үшін Больцман теңдеуін шешу. Таза және қоспалардағы локальдық-максвеллдік үлестірім функциялары».	2	15
	СОӨЖ 2. Тасымалдау процестерін феноменологтық және кинетикалық сипаттау. Конститутивтік қатынастар.	1	20
	1 аралық бақылау	40+60=100	
6.	Дәріс 6. Молекулалық жүйелерді сипаттау әдістері. Өте көп бөлшектерден тұратын жүйелерді динамикалық және статистикалық сипаттау. Молекулалардың үлестірім функциялары	1	
	Практикалық сабақ 6. «Энског-Чепмен әдісімен Больцман теңдеуін шешу. Біркомпоненттік біртексіз газ».	2	10
7.	Дәріс 7. «Тізбекті локальдық тепе-теңдік әдісімен ағындар мен тасымалдау коэффициенттеріне арналған өрнектерді алу. Теорияның нәтижелерін тәжірибемен салыстыру	1	

	Практикалық сабақ 7. Сонин-Лагерр полиномы бойынша қатарға жіктелген жалпы шешім. Тұтқырлық. Жылуиымдылық.	2	10
	СОӨЖ 3. Үш компонентті газ қоспаларының әрбір компонентіне арналған Больцман теңдеуін алу. Материалдарды қайталау және бекіту.	1	20
8.	Дәріс 8. Больцман теңдеуін Энског-Чепмен әдісімен екікомпонентті қоспалар үшін шешу. Диффузия. Термодиффузия. Бародиффузия. Шешу нәтижелерін көпкомпонентті қоспаларға қолдану.	1	
	Практикалық сабақ 8. Сонин-Лагерр полиномы бойынша қатарға жіктелген жалпы шешім. Тұтқырлық. Жылуиымдылық.	2	10
9.	Дәріс 9. Больцман теңдеуін Энског-Чепмен әдісімен екікомпонентті қоспалар үшін шешу. Диффузия. Термодиффузия.	1	
	Практикалық сабақ 9. Сонин-Лагерр полиномы бойынша қатарға жіктелген жалпы шешім. Тұтқырлық. Жылуиымдылық. (жалғасы).	2	10
	СОӨЖ 4. Көпкомпонентті газ қоспалардағы тасымалдау коэффициенттеріне арналған өрнектерді жазу. Материалдарды қайталау және бекіту.	1	20
10.	Дәріс 10. Больцман теңдеуін моменттер әдісімен шешу (Грэда). Эрмит-Чебышев полиномы бойынша біртекті үлестірім функциясын қатарға жіктеу.	1	
	Практикалық сабақ 10. Больцман теңдеуін моменттер әдісімен шешуге машықтану. Эрмит-Чебышев полиномы бойынша жіктеуді меңгеру.	2	10
	2 аралық бақылау	40+60=100	
11.	Дәріс 11. Тығыз газдардың кинетикалық теориясы және шекааралық құбылыстар.	1	
	Практикалық сабақ 11. Тығыз газдардағы өтетін құбылыстарды толық түсіну және қорыту.	2	10
	СОӨЖ 5. Молекулалардың еркін жүру уақытына арналған формулаларды аса тығыз емедағы димерлердің концентрациясын есептеуге қолдану. Материалдарды қайталау және бекіту.	1	14
12.	Дәріс 12. Аса жоғары емес тығыздықтағы газ қоспалары. Энског теориясы.	1	
	Практикалық сабақ 12. Аса жоғары емес тығыздықтағы газ қоспалары. Энског теориясы. Кластерлік газдардағы қайтымсыз процестер.	2	10
13.	Дәріс 13. Газ-қатты қабырға шекарасындағы құбылыстар. Аккомодация коэффициенті.	1	
	Практикалық сабақ 13. Газ-қатты қабырға шекарасындағы құбылыстарға арналған есептер шығару және лекциядағы материалдарды пысықтау.	2	10
	СОӨЖ 6. Газ-қатты қабырға шекарасындағы құбылыстарға арналған есептер шығару.	1	14
14.	Дәріс 14. Кинетикалық шекаралық жағдайлар. Сырғанау. Біртекті емес газдардағы жаңа құбылыстар.	1	
	Практикалық сабақ 14. Кинетикалық шекааралық жағдайларға арналған мәселерге есептер шығару. Сырғанау құбылысын түсіндіру.	2	10
15.	Дәріс 15. Кинетикалық теорияның қазіргі заманғы даму жағдайы. Кинетикалық теориядағы қайтымсыздық проблемасы.	1	
	Практикалық сабақ 15. Соңғы лекцияларға арналған есептер шығару.	2	10
	СОӨЖ 7. Кинетикалық теориядағы қайтымсыздық проблемасын толық талдау арқылы меңгеру.	1	12
	3 аралық бақылау	40+60=100	

Емтихан	100
----------------	------------

Оқытушы _____ А.З. Айтқожаев

Кафедра меңгерушісі _____ С.А. Болегенова

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы _____ А.Т. Габдуллина