

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Физика - техникалық факультеті**

**Жылуфизика және техникалық физика кафедрасы**

**Силлабус**

**Күзгі семестр, 2017-2018 оқу жылы**

**Курс туралы академиялық ақпарат**

Пәннің коды	Пәннің атауы	Тип	Апта бойынша сағат саны			Кредит саны	ECTS
			Дәріс	Практ	Зертханалық		
FRGZ 2425 FRGZ 3473	Нақты газдар мен сұйықтар физикасы	БК	1		2	3	5
<b>Пререквизиттер</b>	Жалпы физика курсы, Математикалық талдау, Термодинамика, Статистикалық физика, Заттардың тепе-теңдік қасиеттері.						
<b>Дәріскер</b>	Айтқожаев Абдуает Заитович физика-математика ғылымдарының кандидаты			Офис-сағаты		Сабақ кестесі бойынша	
<b>e-mail</b>	aytkozhaev.abu@mail.ru						
<b>Телефондары</b>	+7(727) 377 34 08			Аудитория		341	
<b>Семинар оқытушысы</b>							
<b>e-mail</b>							
<b>Телефондары</b>				Аудитория			
<b>Зертханалық сабақтар оқытушысы</b>	Айтқожаев Абдуает Заитович физика-математика ғылымдарының кандидаты						
<b>e-mail</b>							
<b>Телефондары</b>	+7(727) 377 34 08			Аудитория		341	
<b>Пәннің жалпы сипаттамасы</b>	Бакалаврларға пәнді физикалық экспериментпен практикалық тәжірибе нәтижелеріне негізделген физикалық теория ретінде қарастырылады. Пәнде өте көп бөлшектен құралған жүйенің өзіндік ерекшеліктері ескеріліп, заңдардың статистикалық сипаты толық ашылып көрсетіледі. Бүгінгі күнгі ғылым логикасы мен физиканың даму тарихына сәйкес адамзат өмірінің әр саласында қолданылатын процестердің күй параметрлері мен сипаттамаларын енгізе отырып, оларға молекула-кинетикалық тұрғыдан түсініктеме беріледі. Сонымен қатар, экологиялық мәселелерді (жылулық ластану, технологиялық зиянды қалдықтардан құтылу және т.б. мәселелер) термодинамика заңдарын қолдану негізінде шешу пәннің негізгі мақсаттарының бірі.						
<b>Курстың мақсаты</b>	Нақты газдар мен сұйықтар физикасының негіздерімен бакалаврларды таныстыру. Нақты газдар мен сұйықтардың күй теңдеулерімен, молекулалардың өзара әрекеттесу потенциалдары мен күштері, фазалық ауысымдар, сұйықтардағы тасымалдау құбылыстарының ерекшеліктерімен, ғылыми зерттеулердегі алатын орыны мен практикалық есептерді шешуге бакалаврларды дағдыландыру.						
<b>Оқыту нәтижелері</b>	<b>білуі керек:</b> - пәнді оқу барысында, бакалавр сұйықтар мен нақты газдар физикасының негізгі заңдарын; - қарапайым өзара әрекеттесу потенциалдарын; Ван-дер-Ваальс теңдеуінің						

	<p>ерекшеліктерін;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- екінші вириальдық коэффициенттің температураға тәуелділігін түсіне білуі қажет.</li> <li>- молекулалық физиканың заңдарын, термодинамиканың негіздерін, қатты денелер мен сұйықтардың белгілі-бір жағдайлардағы физикалық параметрлерінің өзгеру заңдылықтарын білу;</li> </ul> <p><b>істей білуі керек:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- құбылыстардың физикалық механизмдерін, белгілі процестердегі термодинамикалық параметрлерінің өзгеруін талдауды;</li> <li>- молекулалық жүйелердің негізгі макропараметрлерін өлшеу әдістерін және ол әдістердегі қолданылатын приборларды қолдану;</li> </ul> <p><b>не болу:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- молекулалық жүйелермен физикалық эксперимент жүргізуге машықтану;</li> <li>- термодинамикалық параметрлер мен тұрақтыларды өлшеу;</li> <li>- өлшеу қателіктерін бағалауға компьютерлерді қолдану</li> <li>- өлшеу нәтижелерін өңдеуге статистикалық әдістерді қолдану;</li> <li>- нақты газдар және сұйықтарға арналған есептер шығаруға дағдылану.</li> </ul>
<p><b>Әдебиеттер және ресурстар</b></p>	<p><b>Негізгі:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей.– М.: ИЛ, 1961.- 930с.</li> <li>2. Вукалович М.П., Новиков И.И. Уравнение состояния реальных газов. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1948. - 240 с.</li> <li>3. Мейсон Э., Сперлинг Т. Вириальное уравнение состояния. – М.: "Мир", 1972. - 280 с.</li> <li>4. Фишер И.З. Статистическая теория жидкостей. – М.: ГИФМЛ, 1961. – 280 с.</li> </ol> <p><b>Қосымша әдебиеттер:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шпильрайн Э.Э., Кессельман П. М. Основы теории теплофизических свойств веществ. – М.: "Энергия", 1977. – 247 с.</li> <li>2. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – М.: Изд-во АН СССР, 1977. - 592 с.</li> <li>3. Кессельман П.М., Каменецкий В.Р., Якуб Е.С. Свойства переноса реальных газов. – Киев – Одесса, "Вища школа" 1976. – 151 с.</li> <li>4. Каплан И.Г. Введение в теорию межмолекулярного взаимодействия. – М "Наука", 1982. – 311 с.</li> <li>5. Никитин Е.Е. Динамика молекулярных столкновений. /Итоги науки. Сер "Кинетика и анализ", т.2, ВИНТИ, М., 1983. – 170 с.</li> <li>6. Корзун И.Н., Поярков И.В. Физика реального газа и жидкости – Алматы, "Қазақ универ-ті", 2007. – 166 с.</li> </ol> <p><b>Интернет-ресурсы:</b></p> <p><a href="http://www.dis.ru">http://www.dis.ru</a></p>
<p><b>Курстың ұйымдастырылуы</b></p>	<p>Курс 15 теориялық аптадан тұрады. Курс барысында 2 аралық бақылау (7, 15 аптада) қарастырылған. Аралық бақылау жазбаша немесе ауызша түрде өтеді. Лекция және зертханалық сабақтар дәріс барысында алынған мәліметтерді толықтыру және бекітуді қарастырады. Мидтерм (аралық емтихан) емтихан сұрақтарын қамтиды, ол 8 аптада дәріс мезгілінде жазбаша түрде өтеді.</p>
<p><b>Курсқа қойылатын талаптар</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бакалавр әр аудиториялық сабаққа алдын-ала, төменде келтірілген график бойынша дайындалуы керек. Тапсырмаға дайындық, осы тақырып талқылынатын аудиториялық сағатқа дейін аяқталуы керек.</li> <li>2. Үй тапсырмасы пән графигінде көрсетілгендей семестр бойынша</li> </ol>

	<p>бөлініп қойылған.</p> <p>3. Үй тапсырмасын орындау барысында студент плагиат, авторлық құқық ережелерін сақтауы керек.</p> <p>4. Үй тапсырмасы өз уақытында орындалуы тиіс. Кеш орындалған үй тапсырмалары қабылданбайды.</p> <p>5. Үй тапсырмасы сұрақ-жауап, есеп шығару, кейс, талдау, презентация, қысқа конспект түрінде орындалуы мүмкін.</p> <p>6. Үй тапсырмасын орындауда, әр студент бөлек сұрақтармен (бөлек тапсырмамен) айналысу шартымен басқа студенттермен біріге алады.</p>		
<b>Бағалау саясаты</b>	<b>Өзіндік жұмыстың сипаттамасы</b>	<b>Пайыз</b>	<b>Оқыту нәтижелері</b>
	Үйге тапсырма	60%	1,2,3,4,5,6
	Емтихан	40%	1,2,3,4,5,6
	<b>БАРЛЫҒЫ</b>	100%	
	<p>Сіздің қорытынды бағаңыз төмендегі формула бойынша есептеледі. Пән бойынша қорытынды баға = <math>\frac{AB1+AB2}{2} \cdot 0,6 + 0,1MT + 0,3ҚБ</math></p> <p>Төменде минималды бағалар пайыз бойынша келтірілген:  A: 95% - 100%; A-: 90% - 94%; B+: 85% - 89%; B: 80% - 84%; B-: 75% - 79%; C+: 70% - 74%; C: 65% - 69%; C-: 60% - 64%; D+: 55% - 59%; D-: 50% - 54%; F: 0% - 49%.</p>		
<b>Пәннің саясаты</b>	<p>Университеттің академикалық саясатына байланысты, үй тапсырмаларының мерзімі себепті жағдайларда ұзартылуы мүмкін (ауырып қалғанда, болжанылмаған жағдайда және т.б). Студенттің дискуссияларда және жаттығуларда қатысуы оның пән бойынша жалпы баллында ескеріледі. Құрылымдық сұрақтар, диалог, пәнге байланысты сұрақтарды сабақ барысында қоюға болады.</p>		
<b>Пәннің құрылымы</b>			
<b>Апта</b>	<b>Тақырыптың атауы</b>	<b>Сағат саны</b>	<b>Максимал балл</b>
1.	<b>Дәріс 1.</b> Кіріспе. Фазалық диаграммалар, фазалық тепе-теңдік жағдайлары. 1-ші, 2-ші текті фазалық ауысымдар. Экспериментальдық нәтижелер. Эренфест қатынастары.	1	
	<b>Практикалық сабақ 1.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 1.</b> Арнайы практикум бойынша «Нақты газдар мен сұйықтар физикасы» пәнінен жүргізілетін кіріспе сабақ. №1 лабораториялық жұмыс.	1	5
	<b>СОӨЖ 1.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		6
2.	<b>Дәріс 2.</b> Бірінші текті фазалық ауысым. Дифференциальдық және интегральдық түрдегі Клапейрон-Клаузиус теңдеуі.	1	
	<b>Практикалық сабақ 2.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 2.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	5
3.	<b>Дәріс 3.</b> Қаныққан бу қысымының температураға тәуелділігі. Екінші текті фазалық ауысым үшін Ландау теориясы. Гелийдің күй диаграммасы..	1	
	<b>Практикалық сабақ 3.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 3.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	5
	<b>СОӨЖ 2.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және		10

	материалдарды қайталау және бекіту.		
4.	<b>Дәріс 4.</b> Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Заттың күй теңдеуі және оның ғылымдағы алатын рөлі. Термикалық және калориялық күй теңдеулері.	1	
	<b>Практикалық сабақ 4.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 4.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	7
5.	<b>Дәріс 5.</b> Нақты газдардың термодинамикалық беттері. Идеал газ күйінен ауытқу. Нақты газдар мен сұйықтардың, эмпирикалық күй теңдеулерін алу әдістері. Ван-дер-Ваальс теңдеуін элементар алу.	1	
	<b>Практикалық сабақ 5.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 5.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	6
	<b>СОӨЖ 3.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		10
6.	<b>Дәріс 6.</b> Ван-дер-Ваальс изотермаларын талдау (бинодаль, спинодаль, метастабилдық күйлер, теріс қысымдағы сұйық). Критикалық күй, гидростатикалық эффект, критикалық опалесценция.	1	
	<b>Практикалық сабақ 6.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 6.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	6
7.	<b>Дәріс 7.</b> Өлшемсіз түрдегі Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Сәйкестік күй теңдеулері. Кейбір күй теңдеулеріне қысқаша шолу (Ван-дер-Ваальс, Клаузиус, Бертелло, Дитеричи, Новиков, вириальдық күй теңдеуі).	1	
	<b>Практикалық сабақ 7.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 7.</b> Жасалынған лабораториялық жұмыстар бойынша аралық аттестация.	0	6
	<b>СОӨЖ 4.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		10
	<b>Коллоквиум № 1.</b>		14
	<b>1 Ағымдағы аттестация</b>		<b>100</b>
8.	<b>Дәріс 8.</b> Статистикалық қосынды және вириал теоремасы арқылы нақты газдар мен сұйықтар үшін күй теңдеулерін алу әдістері. Конфигурациялық интеграл және еркін көлем туралы түсініктер. Статистикалық қосынды арқылы нақты газ күй теңдеуін қорыту.	1	
	<b>Практикалық сабақ 8.</b>	0	
	<b>Зертханалық сабақ 8.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	
	<b>Midterm Exam</b>	1	<b>100</b>
9.	<b>Дәріс 9.</b> Статистикалық қосынды және вириал теоремасы арқылы нақты газдар мен сұйықтар үшін күй теңдеулерін алу әдістері. Вириал теоремасы. Вириал теоремасы арқылы нақты газдардың күй теңдеулерін қорыту.	1	
	<b>Практикалық сабақ 9.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 9.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	4
	<b>СОӨЖ 5.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		7
10.	<b>Дәріс 10.</b> Статистикалық қосынды әлісі арқылы Эйринг теңдеуін алу және оны талдау. Леннард-Джонс және Девоншайр күй теңдеулері мен олардың модификациялары.	1	

	<b>Практикалық сабақ 10.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 10.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	4
11.	<b>Дәріс 11.</b> Тығыз газ және сұйықтар үшін "кемтіктер" теориясы. Кейбір потенциалдар үшін, екінші вириальдық коэффициент (қатты сфера, нүктелік тебу центрі, Сезерленда моделі, Леннард-Джонс потенциалы).	1	
	<b>Практикалық сабақ 11.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 11.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	4
	<b>СОӨЖ 6.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		7
12.	<b>Дәріс 12.</b> Газ қоспалары үшін күй тендеулері мен вириальдық коэффициенттер. Комбинациялық ереже. Ассоциациялар теориясының негізгі қағидалары (комплекстер).	1	
	<b>Практикалық сабақ 12.</b> Сәйкестік нәтижелерін өзара тану .	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 12.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	4
13.	<b>Дәріс 13.</b> Өзара молекулалық әсерлесу күштері мен потенциалдары Өзарамолекулалық әсерлесу күштері мен потенциалдары.	1	
	<b>Практикалық сабақ 13.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 13.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	4
	<b>СОӨЖ 7.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		7
14.	<b>Дәріс 14.</b> Екінші вириальдық коэффициентті тәжірибелік түрде анықтау әдістері.	1	
	<b>Практикалық сабақ 14.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 14.</b> Бір жұмысты тапсыру және тағы бір жұмыс жасау мұғалімнің тапсырмасы бойынша.	1	4
15.	<b>Дәріс 15.</b> Модельдік потенциалдардың күштік параметрлерін екінші вириальдық коэффициенттің тәжірибесінен алынған нәтижелер арқылы анықтау әдістері.	1	
	<b>Практикалық сабақ 15.</b>	0	0
	<b>Зертханалық сабақ 15.</b> Лабораториялық жұмыстар бойынша есеп беру. Аттестациялау.	1	6
	<b>СОӨЖ 8.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.		7
	<b>Аралық бақылау 2</b>		15
	<b>2 Ағымдағы аттестация</b>		<b>100</b>
	<b>Емтихан</b>		<b>100</b>
	<b>Барлығы</b>		<b>400</b>

Оқытушы \_\_\_\_\_ А.З. Айтқожаев

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ С.А. Болегенова

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы \_\_\_\_\_ А.Т. Габдуллина

