

«ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КеАҚ

Физика техникалық факультеті

Жылуфизика және техникалық физика кафедрасы

БЕКІТІЛДІ

Хаттама № 11 «23» 06 2025 ж.

Физика-техникалық факультетінің
деканы, профессор

Н.Ә. Бейсен



ПӘННІҢ ОҚУ- ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

«МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА»

«6B05302 – Киберфизика», «6B05306 – Физика және астрономия»,
«6B07105 - Материалтану және жаңа материалдар технологиясы»,
«6B05305 Физика және нанотехнология»

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ

Курс – 1
Семестр – 2
Кредит саны – 5
Бөлім – қазақ
Лекция – 1,7
Семинар -1,7
Зертханалық жұмыс – 1,6

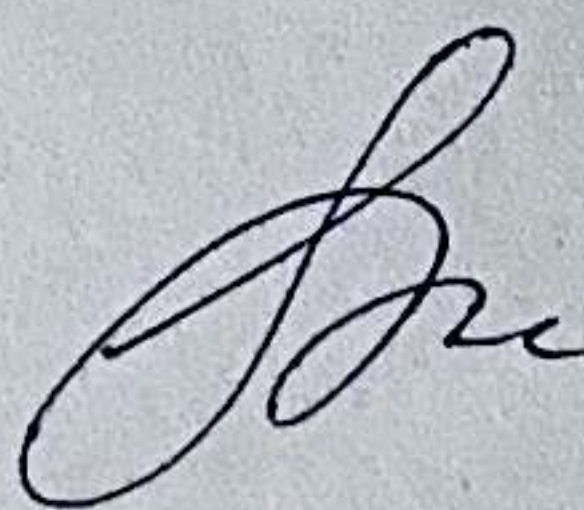
Алматы 2025 ж.

Білім беру бағдарламасы «6B05302 – Киберфизика», «6B05306 – Физика және астрономия», «6B07105 - Материалтану және жаңа материалдар технологиясы», «6B05305 Физика және нанотехнология» білім беру бағдарламасы негізінде аға оқытушы, ф.-м.ғ.к. А.К. Даңлыбаева құрастырды.

Жылуфизика және техникалық физика кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

Хаттама № 11 « 16 » 06 2025 ж.

Кафедра меңгерушісі



С.А.Бөлегенова

СИЛЛАБУС

2025-2026 оқу жылының көктемгі семестрі

«6B05302 – Киберфизика», «6B05306 – Физика және астрономия»,
«6B07105 - Материалтану және жаңа материалдар технологиясы»,
«6B05305 Физика және нанотехнология» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
102553-Молекулалық физика	5	1,7	1,7	1,6	5	7
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері		Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы	
Оффлайн	БП, Жоғары оқу орны компоненті	проблемалық, аналитикалық дәріс	Мәселелерді шешу, жағдаяттық тапсырмалар (талқылау/пікірталас түрінде бекіту/есептерді шешу)		тест/ онлайн	
Дәріскер (лер)	Данлыбаева Ақтолқын Кентаевна					
e-mail:	danlybaevaa@gmail.com					
Телефоны:	+7 7784305352					
Ассистент (тер)	Максутханова Ардак Максутхановна					
e-mail:	Ardasha_lucky@mail.ru					
Телефоны:	+7 701 3782658					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*				ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)	
Молекулалық физика және термодинамиканың негізгі заңдарын оқып үйренуге, белгілі шарттарда бір физикалық параметрдің өзгеруімен басқа параметрлердің өзгеру заңдылықтарымен, молекулалық физиканың кейбір мәселелерін қарастыруда заманауи деңгейлермен, молекулалық физика және термодинамика бойынша есеп шығару әдістерімен, негізгі термодинамикалық шамаларды ең қолданбалы өлшеу әдістерімен және аспаптармен таныстыру.	1. Молекулалық физиканың заңдарын, термодинамиканың негіздерін білу;				1.1 Молекулалық жүйелермен физикалық эксперимент жүргізуге машықтанады.	
	2. Құбылыстың физикалық механизмін, белгілі процестердегі термодинамикалық параметрлердің өзгеруін талдай білу;				1.2 Молекулалық жүйелердің негізгі макропараметрлерін өлшеу әдістері мен приборларды қолдануды меңгереді.	
	3. Белгілі-бір жағдайлардағы белгілі физикалық параметрлердің басқалары өзгергендегі заңдылықтарды білу;				2.1 Термодинамикалық параметрлер мен тұрақтыларды өлшеу, өлшеу кателіктерін бағалауды меңгереді.	
					2.2 Нақты физикалық шарттарды ескере отырып, зерттеу мақсаты мен міндеттерді, мәселелерді қоюды меңгереді.	
					3.1 Компьютерлерді қолдану арқылы, өлшеу нәтижелерін сенімділік интервалындағы статистикалық өңдеуді қолданады.	

		3.2 Берілген шарттарда ұтымды шешімдерді қабылдауда алынған ақпараттарды дұрыс түсіндіріп жеткізе біледі.
	4. Заттарды, құбылыстарды және процесстерді жалпы ғылыми әдістермен зерттеу қабілеттілінің болуы;	4.1 Ғылыми-зерттеу жұмыстарды көрсетуге дағдылану, жаңа идеяларды тудыруға қалыптанады. 4.2 Тапсырма тәжірибесінде туындаған шешімдерді қарастырылатын физикалық құбылыстардың физикалық табиғатымен байланыстыра және физикалық дұрыс шешімдерді таба біледі.
Пререквизиттер	Математика, Физика (Механика)	
Постреквизиттер	Электр және магнетизм, Оптика, Атомдық энергетика	
Оқу ресурстары	1. Тәтенов А.М. Жалпы физика: оқулық. «Medet Group» ЖШС. Қарағанды, 2020. -335 бет. Физика мамандықтарына арналған ФИЗИКА оқулығы. 2. Оразалинова Д.К., Бермагамбетова Ж.Ш. Молекулалық физика: Оқу-әдістемелік құрал.- Қостанай: А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ, 2020. - 130 б. 3. Биназаров С.А., Сарсенбаева С.Н. Молекулалық физика және термодинамика. Әдістемелік нұсқаулық. – Алматы: АЭЖБУ, 2018. – 28 б. 4. Молдабекова М. С., Асембаева М. К., Мукамеденқызы В. Молекулалық физика практикалық тапсырмалар мен жаттығулар, Оқу құралы, Алматы, «Қазақ университеті» 2017. 5. Манатбаев Рүстем Құсайынғазыұлы. Механика және молекулалық физика курсы бойынша есептер жинағы : оқулық / Р. К. Манатбаев ; Әл-Фараби атын ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2015. – 103. 6. Аскарова А.С., Молдабекова М.С. Молекулалық физика: Оқулық.- Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 246 б. 7. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. Том 1 Механика. Молекулярная физика.Алматы, 2004.-508 б. 8. Сивухин Д.В. Общий курс физики, том 2- Термодинамика и молекулярная физика.-М.: Наука, 2002.-552 б. 9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Лаб.баз.знаний, 2004.- 432 б. 10. Жалпы физикалық практикум. Молекулалық физика. / Исатаев С.И. және басқалар. Алматы: Қазақ университеті, 2002.- 135 б. 11. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.–2-е изд., перераб. и доп.–М: Высш. шк., 1987.-360 с 12. Кикоин А.К. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976.-480 б. 13. Косов Н., Сәметқызы М.(Молдабекова М.С.), Молекулалық физика. I бөлім.-Алматы: Рауан, 1993.-104 б. 14. Косов Н., Сәметқызы М.(Молдабекова М.С.), Молекулалық физика. II бөлім.-Алматы: Рауан, 1997.-96 б. 15. Косов Н.Д., Корзун И.Н., Косов В.Н. Молекулярная физика в вопросах и ответах.- Алматы: Қазақ университеті, 1999.-143 с. Интернет-ресурстар: http://sanatez.net/library/highlibrary/ https://elib.kaznu.kz/book/17933.	

Пәннің академиялық саясаты	Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айкындалады. Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді. Ғылым мен білімнің интеграциясы. Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және акпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді. Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі-пән-мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі. Академиялық адалдық. Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі. Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері. Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail danlybaeva@gmail.com +7 7784305352 немесе Zoom бейне байланыс арқылы кеңестік көмек ала алады. МООС интеграциясы (massive openlline course). МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек. Назар салыңыз! Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ МООС-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.			
БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ				
Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі				
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	Бағалау әдістері Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген. Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады. Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен
A	4,0	95-100	Өте жақсы	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Жақсы	

			аракатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгер деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.
B	3,0	80-84	Формативті және жиынтық бағалау
B-	2,67	75-79	Дәрістердегі белсенділік
C+	2,33	70-74	Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі
C	2,0	65-69	Өзіндік жұмысы
C-	1,67	60-64	Жобалық және шығармашылық қызметі
D+	1,33	55-59	Қорытынды бақылау (емтихан)
D	1,0	50-54	ЖИЫНТЫҒЫ
FX	0,5	25-49	
F	0	0-24	

Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
1	Д 1. Кіріспе. Материялық денелердің молекула-кинетикалық моделі. Атомдар мен молекулалар массасы. Заттың құрылымдық элементтері. Зат мөлшері - моль. Молекулалық жүйенің статистикалық және термодинамикалық зерттеу әдістері. Заттың қасиеттерінің құрылымы мен молекулаларының жылулық қозғалысымен байланысы. Газ, сұйық және қатты дене - заттың үш фазасы (агрегаттық күйлері). Термодинамикалық тепе-теңдік. Негізгі анықтамалар мен түсініктемелер. Тепе-теңдік күйлер мен процестер, оларды Р-V-, Р-T-, V-T - диаграммаларда көрсету. Процесс.	1	
	ПС 1. Атомдар мен молекулалардың массасын есептеу. Жүйенің құрылымдық элементтерін анықтау. Зат мөлшері – моль. Әр түрлі молекулалық жүйелердің моль санын анықтау.	1	
	ЗС 1. Ықтималдық үлесуінің биномдық заңы.	1	
2	Д 2. Газдың қысымы. Молекула-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі. Температура түсініктемесі. Температуратураның молекула-кинетикалық теория тұрғысынан мағынасы. Идеал газ молекулаларының орташа кинетикалық энергиясы. Идеал газ күйінің теңдеуі. Идеал газ заңдары.	1	
	ПС 2. Идеал газ күй теңдеуі мен молекула-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуін қолдану есептері.	1	
	ЗС 2. Термoeлектрлік термометрді өлшемдеу.	1	
3	Д 3. Молекулалық жүйедегі кездейсоқ оқиғалар мен кездейсоқ шамалар. Броундық қозғалыс. Ықтималдық және флуктуация. Ықтималдық тығыздығы, нормалау шарты.	1	
	ПС 3. Ықтималдық, флуктуация.	1	
	ЗС 3. Больцман тұрақтысын анықтау.	1	
	ОБӨЖ 1. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер	1	
4	Д 4. Барометрлік формула. Сыртқы потенциалдық өрістері бөлшектер үшін Больцман үлестірілуі (таралуы). Больцман заңы. Перрен тәжірибелері. Авогадро тұрақтысын анықтау.	1	
	ПС 4. Барометрлік формуланы қолдану есептері.	1	
	ЗС 4. Қалайының меншікті кристаллизациясы жылуы мен энтропия өзгерісін анықтау.	1	
5	Д 5. Молекулалардың жылдамдықтар бойынша максвеллдік үлестірілуі. Үлестірілу функциясы туралы түсінік. Максвеллдің үлестірілуі (таралуы). Молекулалық жылдамдыққа тәуелді функциялардың орташа мәндері Молекулалардың жылдамдықтар модулі бойынша үлестірілуі.	1	
	ПС 5. Молекулалардың жылдамдықтары бойынша максвеллдік үлестірілуін қолдану есептері.	1	
	ЗС 5. Жылу сиымдылықтар қатынасын тұрғын толқын әдісімен анықтау.	1	
6	Д 6. Молекулалардың орташа жылдамдықтары: орташа арифметикалық жылдамдығы; ең ықтимал жылдамдық. Максвеллдің формуласының өлшемсіз түрі.	1	

	ПС 6. Орташа шамалардың анықтамасын қорыту және есептер.	1	
	ЗС 6. Сұйықтың меншікті жылу сиымдылығын калориметрлік әдіспен анықтау.	1	
	ОБӨЖ 2. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңестер	1	
7	Д 7. 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.	1	
	ПС 7. Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану және әр түрлі изопроцестердің жылу сиымдылықтарын, жұмысын анықтау есептері.	1	15
	ЗС 7. Ауаның тұтқырлығын анықтау.	1	20
	БӨЖ 1. №1 тапсырманы орындау. «Құрылымдық элементтер. Атом және молекула массасын анықтау мысалдары. Авогадро заңы. Мольдік масса. Тығыздық. Қоспада анықталатын компоненттің салыстырмалы мөлшерін сипаттайтын шама – концентрация. Дальтон заңы. Паскаль заңы. Идеал газ заңдары» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау)	1	15
8	Д 8. Идеал газдың ішкі энергиясы. Жылу мөлшері. Газдың көлемі өзгергендегі жұмыс. Идеал газдың жылу сиымдылығы. Изопроцестер. Еркіндік дәрежелер саны. Газдардың жылу сиымдылығы арасындағы қатынастар және оларды молекулалардың еркіндік дәрежелер саны арқылы бейнелеу. Энергияның тең үлестірілу заңы. Идеал газдың жылу сиымдылығының молекула-кинетикалық теориясы және оның шектелуі.	1	
	ПС 8. Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану есептері.	1	15
	ЗС 8. Сұйықтың тұтқырлығының температураға тәуелділігін зерттеу.	1	20
	ОБӨЖ 3. БӨЖ 3 орындау бойынша кеңестер	1	
	БӨЖ 2. №2 тапсырманы орындау «Термодинамиканың бірінші бастамасының дифференциалдық және толық дифференциалдық түрі. Күй функциясымен толық дифференциал арасындағы байланыс. Политроптық процесс. Политроптық процестің жылу сиымдылығының политроп көрсеткішіне тәуелділік графигі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау)		15
Аралық бақылау 1			100
9	Д 9. Термодинамиканың бірінші бастамасы мен идеал газ күйінің теңдеуін изопараметрлік процестерді сипаттау үшін қолдану. Изотермдік процесс. Адиабаттық процесс. Политроптық процесс.	1	
	ПС 9. Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану есептері.	1	
	ЗС 9. Сұйықтың беттік керілу коэффициентін анықтау.	1	
10	Д 10. 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.	1	
	ПС 10. Термодинамиканың дифференциалдық теңдеулері және оларды қолдану мысалдары. Термодинамикалық потенциалдар.	1	
	ЗС 10. Квазистационарлық режимде калориметрлік әдіспен заттың жылуөткізгіштігін анықтау.	1	
	ОБӨЖ 4. БӨЖ 4 орындау бойынша кеңестер	1	
11	Д 11. Газдардың қасиеттерінің идеалдықтан ауытқуы. Эндрюстің эксперименттік изотермдері. Нақты газдар изотермдерін талдау. Молекулааралық өзара әрекеттесу күштері мен потенциалдары. Молекулааралық өзара әрекеттесуінің эмпирикалық потенциалдары: қатты сфералар; жұмсақ сфералар (тебудің нүктелік центрі); Леннард-Джонс потенциалы.	1	
	ПС 11. Нақты газдар қасиеттері бойынша есептер.	1	
	ЗС 11. Ван-дер-Ваальс тұрақтысын анықтау.	1	
12	Д 12. Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Ван-дер-Ваальс изотермдері. Заттың критикалық күйі. Критикалық (сыйдық) температура. Сәйкестік күйлер заңы. Ван-дер-Ваальстің келтірілген теңдеуі.	1	
	ПС 12. Нақты газдар қасиеттері бойынша есептер.	1	

	ЗС 12. Металдардың жылуының жылусымдылығын анықтау.	1	
13	Д 13. Тасымалдау құбылыстарының жалпы сипаттамасы. Молекулалардың соқтығысуының орташа саны және еркін жүру жолының орташа ұзындығы. Релаксация уақыты. Жылуөткізгіштік, тұтқырлық (ішкі үйкеліс), диффузия - тасымалдау құбылыстарының молекула-кинетикалық теориясы. Тасымалдау коэффициенттері.	1	
	ПС 13. Тасымалдау процестерін (тұтқырлық, жылуөткізгіштік, диффузия) сипаттайтын есептер.	1	
	ЗС 13. Барометрлік формуланы тәжірибе арқылы тексеру.	1	
	ОБӨЖ 5. БӨЖ 5 орындау бойынша кеңестер	1	
	БӨЖ 3. №3 тапсырманы орындау. «Идеал газдың энтропиясы. Идеал газ процестері кезіндегі энтропия өзгерісін есептеу. Цикл жұмысы. Энтропия арқылы ПӘК есептеу. Кельвин және Клаузиус тұжырымдамаларының эквиваленттілігі. Энтальпия. Жылулық функциясы. Изобарлық процесте газға берілген немесе алынған жылу» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау)	1	10
14	Д 14. Бірінші және екінші текті фазалық ауысулар. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Үштік нүкте. Екінші текті фазалық ауысу. Метастабильді күйлер.	1	
	ПС 14. Фазалық ауысулар құбылыстарын байқайтын есептер.	1	15
	ЗС 14. Сұйықтың қайнау температурасын анықтау.	1	20
	БӨЖ 4. №4 тапсырманы орындау. «Молекулалардың орташа жылдамдықтарын есептеу: орташа арифметикалық жылдамдығы; орташа квадраттық жылдамдығы. Газдардың сұйылуы. Ван-дер-Ваальс газының ішкі энергиясы. Джоуль-Томсон эффектісі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау)	1	10
15	Д 15. Қатты дене. Физиканың қазіргі жағдайы және даму болашағы. Ашық жүйелер физикасы.	1	
	ПС 15. Қорытынды есептер шығару.	1	15
	ЗС 15. Бойль-Мариотт заңын тексеру.	1	20
	БӨЖ 5. №5 тапсырманы орындау. «Молекулалардың соқтығысуының орташа саны және еркін жүру жолының орташа ұзындығы. Тасымалдау коэффициенттері арасындағы байланыс» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау)	1	10
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

Декан

Бейсен Н.Ә.

Оқыту және білім беру сапасы бойынша

Академиялық комитетінің төрағасы

Нурмуханова А.З.

Кафедра меңгерушісі

Бөлегенова С.А.

Дәріскер

Данлыбаева А.К.