


С.АМАНЖОЛОВ АТЫНДАҒЫ ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІ
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ С. АМАНЖОЛОВА

КЕЛІСІЛДІ / СОГЛАСОВАНО
«ТехноАналит» ЖШС бас директоры


Веригин А.А.
№ 3 «12» 12 20__ ж/г

БЕКІТІЛДІ / УТВЕРЖДЕНО

Факультеттің кеңесі төрағасы/
Председатель совета факультета


Мадияров М.Н.
Хаттама / Протокол
№ 15 «11» 06 2020 ж/г

ПӘН БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)
ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (SYLLABUS)

Молекулалық физика

6B05303–Ядролық физика

Оқу түрі / Форма обучения күндізгі оқу түрі
Курс/Курс 2
Семестр/Семестр 3
Кредиттер саны/Количество кредитов 6
Дәрістер/Лекции 20
Практикалық (семинар) сабақтар/ 20
Практические (семинар) занятия
Зертханалық сабақтар/ 20
Лабораторные занятия
БӨЖ / СРОП 30
БӨЖ / СРС 90
Емтихан / Экзамен 3 семестр

Өскемен, 2020ж./г.

1. Пән туралы ақпарат

Пәннің атауы/ Наименование дисциплины «Молекулалық физика»	Пәннің коды / Код дисциплины MF -2202	Кредит саны/ Количество кредитов 6	Курс/Курс 2 Семестр/семестр 3
БББ атауы / Название ОП Ядролық физика	БББ коды / Код ОП 6B05303	Кафедра Физика	Факультет ЖҒЖТ
Пәнді өткізу уақыты және орны / Время и место проведения дисциплины оқу кестесі бойынша, № 7оқу ғимараты, 302ауд. / по расписанию, учебный корпус № 7, ауд.302, 404			
Кенес беру уақыты – оқу кестесі бойынша / Время консультации - по расписанию			
Рейтинг кестесі: 7 және 15 апта / График рейтинга: 7 и 15 недели			
Оқытушының А.Т.Ә., ғылыми дәрежесі, ғылыми атағы, қызметі / ФИО преподавателя, ученая степень, ученое звание, должность : Баймолданова Л.С., физика магистрі, аға оқытушысы		Байланыс ақпараты (телефон, e-mail) / Контактные данные (телефон, e-mail) 22-46-80 Lyazbs_82@mail.ru	

2. Пәннің қысқаша мазмұны: / Краткое описание дисциплины:

Молекулалық физика және термодинамика макроскопиялық денелердің, былайша айтқанда, өте көп микробөлшектерден (молекулалар, атомдар, иондар, электрондар т.с.с.) тұратын денелердің физикалық қасиеттерін зерттейтін физиканың бөлімдері. Осы қасиеттерді зерттеу үшін сапалы түрде алшақ және бірін-бірі толықтыратын екі әдіс қолданылады: молекулалы-кинетикалық (статистикалық) және термодинамикалық. Молекулалық физика - заттардың құрылымы мен қасиеттерін, барлық денелер молекулалардан тұрады деген молекула-кинетикалық көзқарас тұрғысынан зерттейтін физиканың бір бөлімі. Студент үшін осы пәнді оқу қажеттілігі оның шағын әлемде болып жатқан процестерді түсініп, олардың макрокосмосқа қалай әсер ететінін көре алатындығынан туындайды. Осы пәнді оқу нәтижесінде алған білім «Ядролық физикадағы радиациялық биофизика», «оптика», «термодинамиканың қосымша тараулары», «статистикалық физика және кинетика» сияқты курстарды оқып-үйренуге негіз болады. Студент осы курстағы мәселелерді шешу дағдыларын игеріп, зертханалық құралдарды қолдана білуі керек.

Мақсаты:/ Цель:

«Молекулалық физика» пәнін оқытудың мақсаты студентке табиғаттағы құбылыстарды теориялық тұрғыда бағалау әдістерін көрсету, пайдалану және жылулық физика деп аталатын бөлімінің сұрақтарын қоя білу, шеше білуді, есеп қойылымын және оны іске асыруды үйрету.

Студенттердің әлем туралы бейнесін қалыптастыру, сауатты маман дайындау. Студенттер алған білімдерін нақты физикалық есептерді шешуге қолдана білуі керек. Өндіріс процесінде туындайтын мәселелерді шеше білу.

Міндеттері: / Задачи:

- математика, химия пәндерін қолдана отырып физика саласында толық білім алуға;

- табиғатта болып жатқан процестер мен құбылыстарға тұтас көзқарас қалыптастыру және табиғатты танудың ғылыми әдістері туралы түсінік қалыптастыру;

- Мемлекеттік стандарттың талаптарына сәйкес физикалық есептерді шешу дағдыларын, сондай-ақ күрделене түскен мәселелерді шешу қабілеттерін дамыту;

- экспериментті жоспарлау және өткізу дағдыларын игеру және нәтижелерді өңдеу үшін компьютерлік технологияны қолдану;

- ойлау мәдениетін және ақыл-ой жұмысын ғылыми ұйымдастыру дағдыларын қалыптастыру;

- қоғамдағы тұрақты азаматтық позицияны дамыту үшін дүниетанымдық сипаттағы білім алу.

Компетенции / Компетенции

Курс белгілі бір уақытқа белгіленген процестерді қарастырады. Курсты оқып-үйрену, егер сәтті игерілсе, студент кез-келген физикалық мәселеде еркін еркін жүруге мүмкіндік береді.

Курс молекулалық физика ұғымдарының тарихи дамуын, олардың уақыт өте келе өзгеруіне мүмкіндік береді.

Курстың мазмұны күнтізбеде де көрсетіледі - тақырыптық жоспар және СӨЖ бойынша тапсырмалар

Пәнді игеру нәтижесінде студент міндетті:

Білуге тиіс: молекулалық физика курсының негізгі түсініктері, заңдары мен теориялары; жалпы физика курсының бөлімдері: механика, молекулалық физика, электр, оптика.

Істей білуі керек: физика курсының мәселелерін шеше алады; екінші ретті дифференциалдық теңдеулерді шешіңіз.

Игереді: физикалық жабдықтармен жұмыс жасау дағдылары; компьютерде жұмыс істей білу; өлшеу құралдарын қолдану дағдылары;

Оқыту нәтижелері / Результаты обучения

«Молекулалық физикасы» пәнін игеру нәтижесінде студенттерде келесі жалпы кәсіби және кәсіби құзіреттілік қалыптасады:

Істей білуі керек: физика және теориялық физика курсының жалпы курсының «Молекулалық физика» бөлімін оқып үйренуге негіз болатын осы

курсты оқып-үйрену кезінде алған білімдерін, дағдыларын, сонымен қатар мамандандыру пәндерін оқып-үйренуде қолдана білу

Пререквизиттер / Пререквизиты

№	Пәндердің атауы, олардың бөлімдері (тақырыптары) / Название дисциплины, разделы (темы)
1	Механика
2	Жоғарғы математика
3	Химия

Постреквизиттер тізімі / Постреквизиты

№	Пәндердің атауы, олардың бөлімдері (тақырыптары) / Название дисциплины, разделы (темы)
1	Ядролық физикадағы радиациялық биофизика
2	Термодинамиканың қосымша тараулары
3	Статистикалық физика және кинетика

5. Күнтізбелік-тақырыптық жоспар / Календарно-тематический план

№	Пән тақырыптарының атауы / Наименование тем дисциплины	Апта недели	Сабақ түрі бойынша аудиториялық сағат саны / Количество аудиторных часов по видам занятий		Сабақ түрі бойынша аудиториялық емес сағат саны / Количество внеаудиторных часов по видам занятий		Барлығы (с.) / Всего (ч.)
			Дәріс (с.) / Лекция (ч.)	Пр/сем./ зертх-қ./ студ (с.) / Пр/сем./л аб./студ (ч.)	БООЖ (с.) / СРОП (ч)	БӨЖ (с.) / СРО (ч)	
1	Кіріспе. Молекулалық физика пәні. Заттардың физикалық қасиетін сипаттау әдістері	1	1	2	2	6	10
2	Тепе-теңдік макропараметрлері.	2	2	2	2	6	11
3	Қысым мен температура	3	1	3	2	6	9
4	Газ күйінің негізгі теңдеуі. Изопрцестер	4	2	3	2	6	11
5	Термодинамиканың бірінші, екінші бастамасы	5	1	3	2	6	9
6	Энтропия. Термодинамиканын	6	1	2	2	6	10

	екінші бастамасы						
7	Изопроцестердегі жұмыс, сыйымдылық, ішкі энергия	7	1	3	2	6	9
8	Газдардағы тасымал құбылыстар.	8	1	3	2	6	10
9	Термодинамиканың үшінші бастамасы	9	2	2	2	6	11
10	Таралу құбылысы. Максвелл жылдамдық бойынша таралуы.	10	1	3	2	6	10
11	Нақты газ. Ван-дер-Ваальс изотермасы. Заттың кризистік күйі. Келтірінді теңдеу.	11	2	3	2	6	11
12	Сұйық заттардың негізгі қасиеттері.	12	1	2	2	6	9
13	Сұйықтардағы жұғу. Сұйықтың қасиеттері.	13	2	3	2	6	11
14	Қатты заттың құрылысы, негізгі қасиеттері.	14	1	3	2	6	9
15	Қатты зат деформациясы. Деформация диаграммасы.	15	1	3	2	6	10
	Барлығы / Всего	15	20	20/20	30	90	180
Ағымдағы бақылау / Текущий контроль		Пәннің жалпы сағат санының 10% (санын көрсету) / 22,5% 10% от общего количества часов по дисциплине (указать количество)					

6. Дәріс сабақтарының мазмұны / Содержание лекционных занятий

Тақырып 1. / Тема 1. Молекулалық физика пәні. Заттардың физикалық қасиетін сипаттау әдістері.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Көптеген жағдайларда біз нақты бір жүйелерді қарастыратын боламыз: бұл қайсы-бір дене немесе қайсы-бір денелер жүйесі болып табылады: осы жүйенің төңірегіндегі қалған барлық денелер қоршаған орта деп аталады. Нақты жүйенің күйін (немесе жүйенің болу шартын) сипаттау үшін, мысалға ыдыстағы газ болсын, макроскопиялық немесе микроскопиялық көзқарастарды пайдаланамыз. Микроскопиялық сипаттау дегеніміз жүйені түзетін барлық молекулалар мен атомдардың қозғалыстарын жан-жақты қарастыру, бұл аса күрделі болып кетуі мүмкін. Бұл кинетикалық теорияның (және статистикалық механиканың) үлесі болып табылады. *Әдебиеттер / Литература: 1-8*

Тақырып 2. / Тема 2. Тепе-теңдік макропараметрлері.

ШҚМУ Е Ү 002-20-03 Пән бағдарламасы (Syllabus)

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Термодинамикалық тепе-теңдік. Локалдық термодинамикалық тепе-теңдік. Негізгі анықтамалар мен түсініктемелер. Термодинамикалық тепе-теңдік. Локалдық тепе-теңдік. Процесс. Макроскопиялық сипаттау кезінде біз сипаттауды тікелей өлшеуге болатын шамалар арқылы береміз: оларға көлем, масса, қысым және температура жатады. Жүйенің күйін кез келген уақыт мезетінде анықтау үшін қажет болатын макроскопиялық айнымалылардың саны жүйенің түріне тәуелді болады. Мысалы, ыдыстағы газдың күйін сипаттау үшін үш айнымалы жеткілікті, оларға көлемді, қысымды және температураны алуға болады. Жүйенің күйін анықтау үшін қажет болатын осыған ұқсас шамалар күй параметрлері деп аталады.

Әдебиеттер / Литература: 2-6

Тақырып 3. / Тема 3. Қысым мен температура.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Соқтығысулар газдың сипаттамаларында үлкен рөл атқарады. Оған толығырақ кейінірек тоқталамыз. Қазір біз назарымызды молекулалардың ыдыстың қабырғасымен немесе газ жанасып тұрған кезкелген бетпен соқтығысуларына аударамыз. Міне, газ молекулаларының және қабырғаның осы өзара әрекеттесуі газ тарапынан қабырғаға әсер ететін және оған теңбе-тең, бағы-ты жағынан қарама-қарсы, қабырға тарапынан газға әсер етілетін күшті анықтайды. Қабырғаға газ тарапынан әсер ететін күштің мәні қабырғаның ауданы неғұрлым үлкен болса, ол да солғұрлым үлкен болады. Міне, қабырғаның осы ауданы тәрізді кездейсоқ шамаға тәуелді болмас үшін газдың қабырғаға әсерін күш арқылы емес, қысым арқылы, яғни ыдыстың бетінің бірлік ауданына перпендикуляр түсірілген F күштің шамасымен сипаттау қабылданған:

Газдың өзі тұрған ыдыстың қабырғасына қысым түсіруі газдың негізгі қасиеттерінің бірі. Газдың бар-жоғын көбіне оның осы қысымы арқылы ғана анықтауға болады. Сондықтан да қысым газдың ең басты сипаттамаларының бірі болып табылады.

Әдебиеттер / Литература: 6-8

Тақырып 4. / Тема 4. Газ күйінің негізгі теңдеуі.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Изопроцестерде қолдану. Изобаралық процестер. Ихохоралық процестер. Изотермиялық процестер. Адиабаталық процестер.

Әдебиеттер / Литература: 3-7

Тақырып 5. / Тема 5. Термодинамиканың бірінші, екінші бастамасы.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Қайтымды және қайтымсыз процестер. Жылудың механикалық жұмысқа айналуы. Циклдік процестер. Цикл жұмысы. Карно циклі. Карно циклінің пайдалы әсер коэффициенті. Карно циклі. Карно циклінің пайдалы

эсер коэффициенті. Карно теоремалары. Тоңазытқыш машинасы. Термодинамиканың бірінші бастамасы бойынша энергия сақталады. Энергияның сақталу заңы орындалатын, бірақ табиғатта бақыланбайтын копте-ген процестерді кездестіруге болады. Мысалы, ыстық денені салқын денемен жанастырсақ, онда жылу әрқашанда ыстық денеден салқын денеге өтеді. керісінше ешуақытта да болмайды. Егер де жылу салқын денеден ыстық де-неге өткен жағдайда да энергия сақталған болар еді, бірақ мұндай процесс тіптен мүмкін емес. Енді лақтырылған тасты қарастырайық. Ол Жер бетіне құлап түседі. Тас түсіп келе жатқан кезде оның бастапқыдағы потенциалдық энергиясы бірте-бірте кинетикалық энергияға айналып отырады. Ал тас Жер бетіне жеткен кезде, оның кинетикалық энергиясы тас пен Жердің ішкі энергиясына айналады (бұл дегеніміз осы денелердің молекулалары жеделірек қозғала бастайды, ал олардың температурасы сәл-пәл көтеріледі дегенді білдіреді). Бірақ ешкім күні бүгінге дейін тастың молекулаларының жылу-лық қозғалысы энергиясының оның кинетикалық энергиясына айналуының арқасында қайтадан көкке көтерілгенін көре алған емес. Мұндай процесс кезінде де энергия сақталар еді, бірақ процесс табиғатта кездеспейді. Табиғатта бола алатын, бірақ оларға кері процесстер табиғатта мүмкін болмайтын басқа да талай мысалдарды келтіруге болады.

Әдебиеттер / Литература: 1-4

Тақырып 6. / Тема 6. Энтропия. Термодинамиканың екінші бастамасы.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Энтропия. Энтропия күй функциясы. Термодинамиканың екінші бастамасы. Клаузиус теңсіздігі. Термодинамиканың дифференциалдық тендеулері. Термодинамиканың дифференциалдық тендеулерін қолдану мысалдары. Термодинамика энергияның жұмыс немесе жылу түрінде берілетін процестерімен істес болады. Біз көбіне нақты бір жүйені алып, сол жүйеге немесе сол жүйеден энергияның берілуін қарастырамыз.

Термодинамикалық жүйелердің бірнеше түрлерін қарастыруға болады. Тұйықталған жүйе—бұл массасы өзгеріссіз қалатын жүйе, Тұйық-талмаған немесе ашық жүйе ~ бул массасы артып отыратын немесе массасы кеміп отыратын жүйе. Көп жағдайларда физикада идеалданған тұйықталған жүйені қарастырады. Бірақ көптеген жүйелер ашық болады, оларға осімдіктерді, жан-жануарларды жатқызуға болады, олар сыртқы ортамен зат алмасып отырады (тамақ, оттегі және т.б.). Егер жүйенің шекаралары арқылы энергия ешбір түрде берілмейтін болса, онда жүйе тұйықталған немесе оқшауланған деп, керісінше жағдайда оқшауланбаған деп аталады.

Әдебиеттер / Литература: 4-6

Тақырып 7. / Тема 7. Изопроцестердегі жұмыс, сыйымдылық, ішкі энергия.

ШҚМУ Е У 002-20-03 Пән бағдарламасы (Syllabus)

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Жылу сыйымдылықтың классикалық теориясы атом-молекулалық жүйелерге классикалық ньютон механикасының заңдарын қолдануға болады деген тоқтамға сүйенеді. Шын мәнінде ньютондық, механиканың атом-молекулалық жүйелерге қолданылуы шектеулі. Осы себептен де классикалық теория жылу сыйымдылық мәселелерін толық қанағаттанарлықтай шеше алмады да, оны жалпыламайрақ кванттық теориямен алмастыруға тура келді. Бірақ та кептеген жағдайларда классикалық теория тәжірибемен үйлесімділікке алып келеді. Мұның себебі классикалық теория дегеніміз кванттық теорияның шектік жуықталуы болып табылады, сондықтан оның күші жететін белгілі өз аумағы бар. Мұндай жағдайларда классикалық теорияның қорытындыларының кванттық теория қорытындыларынан еш айырмашылығы жоқ деуге болады.

Әдебиеттер / Литература: 6-8

Тақырып 8. / Тема 8. Газдардағы тасымал құбылыстар.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Диффузия, жылу өткізгіштік, тұтқырлық. Молекулалардың соқтығысулары. Бірлік уақыттағы молекулалардың соқтығысу саны. Еркін жүру жолының орташа ұзындығы мен уақыты. Еркін жүру жолы ұзындығының қысым мен температураға тәуелділігі. Тасымалдаудың жалпы теңдеуі. Диффузия. Тұтқырлық. Газдардың жылуөткізгіштігі. Газ молекулаларының жылдамдықтарын кинетикалық теорияның

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{3}{2} kT$$

негізгі теңдеуінен табу молекулалардың жылдамдықтары үшін өте үлкен мәндер береді. Бөлме температурасында оттегі молекулалары үшін олар 500 м/с және сутегі молекулалары үшін 1800 м/с болып шығады. Бір қарағанда бұл мәндер өте үлкен секілді және көптеген көз үйренген белгілі деректерге қайшы келетін секілді.

Мысалы, тепе-теңдік күйде газ температурасы ол алып тұрған көлемнің барлық бөліктерінде бірдей болады. Бұл дегеніміз бөлшектердің кинетикалық энергиясы газдың барлық жерлерінде де бірдей деген сөз. Егер де газдың бір бөлігін қандай да бір тәсілмен қыздырсақ, онда тепе-теңдік бұзылады. Егерде осыдан кейін газды өз бетінше қалдырсақ, белгілі бір уақыттан кейін газдағы тепе-теңдік қайтадан қалпына келеді - температура қайтадан барлық бөліктерде де бірдей болады.

Әдебиеттер / Литература: 2-5

Тақырып 9. / Тема 9. Термодинамиканың үшінші бастамасы.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Нерст теоремасы. Абсолюттік нөлге жуық температура маңында, реакцияның жылу эффектісі мен максимал жұмысты сипаттайтын қисық

сызықтар өзара бірігіп кетеді, ал олардың ортақ жанамасы температура осіне параллель болады дейтін, химиялық реакцияларға тән эксперименттік нәтижелерді қорытындылаудан туатын постулат.

Әдебиеттер / Литература: 5-8

Тақырып 10. / Тема 10. Таралу құбылысы. Максвелл жылдамдық бойынша таралуы.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Газ молекулаларының жылдамдықтары. Газ молекулаларының жылдамдықтарына байланысты таралуы. Максвелдік таралуды қорытып шығару. Максвелдік таралуға тән жылдамдықтар. Штерн тәжірибесі.

Әдебиеттер / Литература: 2-8

Тақырып 11. / Тема 11. Нақты газ. Ван-дер-Ваальс изотермасы. Заттың кризистік күйі. Келтірінді теңдеу.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Газдар қасиеттерінің идеал газ моделінен ауытқуы. Ван-дер-Ваальс теңдеуі және оны талдау. Тәжірибелік изотермалар. Ылғалдылық. Қаныққан және қанықпаған бу. Булану және қайнау. Су буы. Ван-дер-Ва-альс изотермасы. Заттың кризистік күйі. Келтірінді теңдеу Газдың идеалдықтан ауытқуы. Ван-дер-Ваальс теңдеуі және изотермасы. Кризистік параметрмен алынған теңдеу. Келтірінді параметрлер. Газдарды сұйылту. Сұйықтардың беттік керілуі, қылтүтік. Имек бет астындағы қысым. Лаплас өрнегі. Қатты денелердің түрлері. Кристалл торлардың түрлері. Ақау және оның түрлері. Қатты дене жылу сиымдылығы.

Әдебиеттер / Литература: 6-8

Тақырып 12. / Тема 12. Сұйық заттардың негізгі қасиеттері.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Сұйықтар. Сұйық күйдің ерекшеліктері. Сұйықтардың құрылымы және олардың қасиеттері. беттік керілу. Қос сұйықтың және сұйық пен қатты дене шекараларындағы тепе-теңдік шарттары.

Әдебиеттер / Литература: 4-6

Тақырып 13. / Тема 13. Сұйықтардағы жұғу.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Сұйықтың қасиеттері. Аққыштық қасиеті.

Әдебиеттер / Литература: 7-8

Тақырып 14. / Тема 14. Қатты заттың құрылысы, негізгі қасиеттері.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Қатты денелер. Кристалл торы. Кристалл классификациясы және кристаллографиялық жүйелер. Дислокациялар.

Әдебиеттер / Литература: 6-8

Тақырып 15. / Тема 15. Қатты зат деформациясы. Деформация диаграммасы.

Дәріс тезистері. / Тезисы лекций

Серпімді және пластикалық деформацияны бақылау. Пластикалық деформацияның механизмі. Қатты денелердегі диффузия. Қатты заттардағы ақау.

Әдебиеттер / Литература: 1-5

7. Практикалық (семинарлық) сабақтар / Содержание практических (семинарских) занятий

Тақырып 1. / Тема 1. Молекулалық физика пәні. Заттардың физикалық қасиетін сипаттау әдістері

Тапсырмалар / Задания:

1. Негізгі түсініктер мен ұғымдар.
2. Молекулалық физиканың екі әдісін сипаттау.

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Тақырып 2. / Тема 2. Газдардың молекула-кинетикалық теориясы

Тапсырмалар / Задания:

1. МКТ үш жағдайы
2. Макропараметрдік дене мен жүйе

Әдебиеттер / Литература: [2,3]

Тақырып 3. / Тема 3. Идеал газ күйінің теңдеуі. Идеал газдың ішкі энергиясы

Тапсырмалар / Задания:

1. Идеал газ күйінің теңдеуі қорыту.
2. Идеал газдың ішкі энергиясын қарастыру мысалдармен.

Әдебиеттер / Литература: [3,4]

Тақырып 4. / Тема 4. Газ молекулаларының жылдамдықтары

Тапсырмалар / Задания:

1. Статистикалық әдіс.
2. Газ молекулаларының жылдамдықтарының формуласын қорыту

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Тақырып 5. / Тема 5. Барометрлік формула. Больцман таралу заңы. Максвелл және Больцман тараулары

Тапсырмалар / Задания:

1. Барометрлік формуласын қорыту
2. Больцман таралу заңы. Максвелл және Больцман тараулары

Әдебиеттер / Литература: [4,6]

Тақырып 6. / Тема 6. Термодинамиканың бірінші бастамасын изопрцестерге қолдану

Тапсырмалар / Задания:

1. Термодинамиканың бірінші бастамасы
2. Термодинамиканың бірінші бастамасын изопрцестерге қолдану мысалдары

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Тақырып 7. / Тема 7. Адиабаттық процесс. Политропты процесс

Тапсырмалар / Задания:

1. Адиабаттық процесс
2. Политропты процесс

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Тақырып 8. / Тема 8. Циклді процесстер. Цикл кезіндегі жұмыс. Пайдалы әсер коэффициенті

Тапсырмалар / Задания:

1. Циклді процесстер
2. Пайдалы әсер коэффициентінің физикалық мағынасы

Әдебиеттер / Литература: [3,4]

Тақырып 9. / Тема 9. Термодинамиканың екінші бастамасы

Тапсырмалар / Задания:

1. Термодинамиканың екінші бастамасы

Әдебиеттер / Литература: [1,2]

Тақырып 10. / Тема 10. Тасымалдау құбылыстары

Тапсырмалар / Задания:

1. М олекулалардың соқтығысулары. Бірлік уақыттағы молекулалардың соқтығысу саны
2. Тасымалдаудың жалпы тең деу
3. Диффузия. Тұтқырлық. Газдардың жылуоткізгіштігі

Әдебиеттер / Литература: [4,5,6]

Тақырып 11. / Тема 11. Тасымалдау коэффициенттері және олардың арасындағы байланыстар

Тапсырмалар / Задания:

1. Тасымалдау коэффициенттері және олардың арасындағы байланыстар

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Тақырып 12. / Тема 12. Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Нақты газдардың ішкі энергиясы

Тапсырмалар / Задания:

1. Ван-дер-Ваальс теңдеуін қорыту
2. Нақты газдардың ішкі энергиясын көрсету

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Тақырып 13. / Тема 13. Сұйықтар. Беттік керілу. Капиллярлық құбылыстар

Тапсырмалар / Задания:

1. Сұйықтардың қасиеттері.
2. Беттік керілу.
3. Капиллярлық құбылыстар.

Әдебиеттер / Литература: [2,3]

Тақырып 14. / Тема 14. Қатты денелердің механикалық және жылулық қасиеттері

Тапсырмалар / Задания:

1. Қатты денелердің механикалық қасиеттері
2. Қатты денелердің жылулық қасиеттері

Әдебиеттер / Литература: [1,2]

Тақырып 15. / Тема 15. Фазалық ауысулар. Бірінші және екінші ретті фазалық ауысулар.

Тапсырмалар / Задания:

1. Фазалық ауысулар деген не?
2. Бірінші және екінші ретті фазалық ауысулар.

Әдебиеттер / Литература: [1,3]

Зертханалық сабақтар мазмұны / Содержание лабораторных занятий

Тақырып 1/ Тема 1. Кіріспе

1. Қауіпсіздік ережесімен танысу
2. Арнайы журналға қол қою

Тақырып 2/ Тема 2. Қателіктер теориясы.

1. Өлшемдер түрімен танысу.
2. Қателіктерді есептеу әдістемесі.

Тақырып 3 / Тема 3. Больцман тұрақтысын анықтау.

1. Газ күйінің теңдеуін қорыту

Тақырып 4 / Тема 4. Гей Люссак заңын тексеру.

1. Изопроцестер
2. Термодинамикалар бастамасын қорыту.

Тақырып 5 / Тема 5. Капиллярлық құбылысты зерттеу.

1. Капиллярлық құбылысты зерттеу

Тақырып 6 / Тема 6. Беттік керілуді зерттеу

1. Беттік керілуді зерттеу

Тақырып 7 / Тема 7. Қатты денел жылусыйымдылығын анықтау

1. Қатты денелердің жылу өткізгіштігі

Тақырып 8 / Тема 8. Қатты денелердің ұлғаюын зерттеу

1. Қатты денелердің жылулық ұлғаю коэффициенті

8. БӨЖ мен БОӨЖ бойынша тапсырма / Задания СРО и СРОП

№	Тақырып атауы / Наименование тем	БӨЖ мен БОӨЖ тапсырмаларының мазмұны / Содержание заданий для СРО и СРОП	Бақылау түрі / Форма контроля	Тапсыру мерзімі / Срок сдачи
1 тақырып	МКТ қағидасы және қысым үшін негізгі теңдеуі	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Реферат жазу	1-2
2 тақырып	Термодинамиканың бірінші, екінші бастамасы.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	2
3 тақырып	Таралу құбылысы. Максвелл жылдамдық бойынша таралуы	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	3
4 тақырып	Нақты газ. Ван-дер-Ваальс изотермасы. Заттың кризистік	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	4

	күйі.			
5 тақырып	Қатты зат деформациясы. Деформация диаграммасы.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Реферат жазу	5
6 тақырып	Үш қағиданы жетік меңгеру.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	6
7 тақырып	Изопроцестерді қолдану.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	7
8 тақырып	Термодинамиканың бастамалары	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Реферат	8
9 тақырып	Термодинамика заңдарының мәнін түсіну	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Реферат жазу	9
10 тақырып	Таралу функцияларын қолдану.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	10
11 тақырып	Күй теңдеуін бағалай білу.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	11
12 тақырып	Қатты зат энергиясын бағалау.	Баяндаманы қорғау, тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру	Есептер шығару	12

Барлық сұрақтар бойынша кеңес беру - кестеге сәйкес / Консультация по всем вопросам - по графику.

9. Ұпай қою саясаты / Политика выставления оценок

(оқыту тілінде таңдап алу / выбрать на языке обучения)

Кредиттік технология жағдайында оқу процесін ұйымдастыру элементтерінің бірі білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың балдық-рейтингтік жүйесін қолдану болып табылады. Ұпай қою саясаты объективтілік, ашықтық, икемділік және жоғары саралаушылық принциптеріне негізделеді.

Пәнді оқыту барлық өтілген материалды қамтитын, әртүрлі формада (жазбаша немесе ауысша емтихан, тестілеу) емтихан қабылдаумен аяқталады. Емтихан тапсыруға рұқсат алудың негізгі шарты – бағдарлама бойынша барлық тапсырмаларды орындау.

Әр тапсырма 0-100 баллмен бағаланады.

№	Жұмыс түрі	Бір тапсырмаға қойылатын баға (max балл)	Тапсырма саны	Жиынтық баға
Рейтинг 1				
1	Шығарылған есептерге байланысты	5	10	50
2	Тест тапсырмалары	5	10	50
Барлығы				100
Рейтинг 2				
1	Шығарылған есептерге байланысты	5		50
2	Тест тапсырмалары	5		50
Барлығы				100

Емтиханға жіберу рейтингісінің бағасы академиялық кезең бойынша алынған барлық ағымдық және аралық бақылаулар бағасы қосындысының орташа арифметикалық мәні болып табылады:

$$ЖР = (АБ_1 + АБ_2 + АБ_3 + \dots + АБ_n + АрБ_1 + АрБ_2) / (n+2),$$

мұндағы ЖР – емтиханға жіберу рейтингісі; АБ – ағымдық бақылау; АрБ – аралық бақылау; n – ағымдық бақылаулар саны; 2 – аралық бақылаулар саны.

Пән бойынша қорытынды бақылауға пән бағдарламасының барлық талаптарын орындаған (барлық практикалық (семинарлық, зертханалық) жұмыстарды және БОӨЖ, БӨЖ бойынша тапсырмаларды орындаған және тапсырған), емтиханға жіберу рейтингісін (50 баллдан кем емес) жинаған білім алушы жіберіледі. Пән бойынша емтиханға жіберу рейтингісі оң баға болмаса (50 баллдан кем емес) білім алушы емтиханға жіберілмейді.

Пән бойынша қорытынды баға автоматты түрде төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$Қ = (P_1+P_2)/2*0,6+емтихан бағасы*0,4,$$

мұндағы P_1 – бірінші аралық бақылау бағасы; P_2 – екінші аралық бақылау бағасы.

Пән бойынша қорытынды баға білім алушы тек емтиханға жіберу рейтингісі бойынша да, қорытынды бақылау бойынша да оң баға (50 баллдан кем емес) алған жағдайда есептеледі. Қандай да бір дәлелді немесе дәлелсіз себептермен қорытынды бақылауға келмеген жағдайда «Емтихан бағасы» бағанасына «0» (нөл) қойылады. Пән бойынша аралық аттестация нәтижелері білім алушыға сол күні хабарланады.

Білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың төрт баллдық жүйе бойынша сандық эквивалентке сәйкес әріптік жүйесі

Әріптік жүйе бойынша бағалар	Баллдардың сандық эквиваленті	Баллдар (%-тік құрамы)	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалар
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	
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

10. Оқытушы талабы, саясаты мен тәртібі / Требования преподавателя, политика и процедуры (оқыту тілінде таңдап алу / выбрать на языке обучения)

Студенттердің оқу жетістіктерін бағалау саясаты академиялық адалдық, талаптардың бірлігі, объективтілік пен адалдық, ашықтық және ашықтық принциптеріне негізделген.

Бірінші сабақта мұғалім студенттерге пәннің жұмыс оқу жоспары (силлабусы), академиялық пәннің жоспарланған оқу нәтижелері және оларды бағалау тәртібі туралы таныстырады.

Академиялық әділетсіздік байқалған жағдайда ЖОО білім алушылары тарапынан:

- аудиториядағы және аудиториядан тыс сабақтар кезінде: бірінші жол берілген тәртіп бұзғаннан кейін құрылған комиссия білім алушылармен әңгімелесу өткізеді; актіде шығарылған ескерту және қабылданатын шара (бағаланатын жұмыс үшін бағаны төмендету; білім алушының жазбаша жұмысын жою, бақылау іс-шарасын қайта өткізуге ұсыныс және т.б.) тіркеледі. Академиялық адалдық фактілеріне қайта жол берілген жағдайда оқу жылы ішінде қайта комиссия құрылады, акт жасалады және одан әрі

шешімдер қабылдау үшін тәртіптік-сыбайлас жемқорлыққа қарсы кеңеске (бұдан әрі – ТСЖКК) беріледі;

- аралық немесе қорытынды аттестаттау кезінде: Академиялық әділетсіздік көрсеткен білім алушы сол академиялық кезеңде емтиханды қайта тапсыру құқығынсыз аудиториядан шығарылады. Бұл ретте емтихан ведомосына «Академиялық әділетсіздік танытқаны үшін емтиханнан алынды» деген жазба жазылады, оның түрі көрсетіледі. Емтиханды қайта тапсыру жазғы семестрде немесе келесі академиялық семестрде ақылы негізде жүзеге асырылады. Бұл ретте білім алушы осы оқу пәніне қайта жазылады, оқу сабақтарының барлық түрлеріне қатысады, жұмыс оқу бағдарламасына сәйкес оқу жұмысының барлық түрлерін орындайды және емтихан тапсырады. Емтиханнан қайта шығарылған жағдайда (ЖОО-да оқудың барлық кезеңі ішінде) білім алушы ШҚМУ-ға қайта қабылдану құқығынсыз оқудан шығарылады.

Білім алушының барлық аудиториялық сабақтарға кешікпей, сабаққа қатысуы міндетті болып табылады. Сабақтан қалған жағдайда деканатта тағайындалған тәртіппен өтелінеді.

Берілген курстың білім алушылар контингентіне кірмейтін бөгде адамдардың дәріске қатысуына тыйым салынады.

Жұмысты көрсетілген мерзімде тапсыру қажет. Барлық тапсырмаларды тапсырудың соңғы мерзімі емтихан сессиясына 5 күн қалғанға дейін беріледі.

Әрбір оқу сабағы бойынша тақырыпты қайталау мен өтілген материалды өтеу міндетті. Оқу материалының меңгерілу дәрежесі жазбаша жұмыстармен немесе тестпен тексеріледі білім алушыларды тестілеу ескертусіз жүргізілуі мүмкін.

Білім алушының оқытушымен өзіндік жұмысын (БОӨЖ) орындау кезінде келесі негізгі функциялар ескеріледі:

- бірінші – оқу пәні бойынша бағыттау-бағдарлау сабақтары кезінде оқытушы берген ақпаратты студенттердің белсенді қабылдауын іске асыруды көздейді;

- екінші - оқытушының ұсынымы негізінде студенттердің өздігінен оқу-әдістемелік құралдарды, әдебиеттерді оқуын, үй тапсырмаларын, бақылау, курстық жұмыстарды және т.б. орындауын көздейді.

Бұл кезеңде студенттерден жұмыс істеудің әдіс-тәсілдерін білу, қиындықтарды анықтау, өзін-өзі ұйымдастыру және өзіндік тәртіп талап етіледі;

- Білім алушының үшінші функциясы – өздерінде қиындық тудырған жағдайларды талдау мен жүйелеу, оқу материалын түсіну мен меңгерудегі қиындықтар себебін анықтау, басқа оқу әрекетін орындау.

Білім алушы шешімі табылмаған қиыншылықтарды оқытушыларға арналған сұрақтар жүйесіне айналдырады (оларды саралайды, реттейді, ресімдейді), бұл сұрақтарға өз жауаптарының нұсқаларын дайындайды;

- Білім алушының төртінші функциясы түсініктеме, ақыл-кеңес, консультация алу үшін оқытушымен сұхбаттасуын білдіреді.

Политика оценивания учебных достижений обучающихся основывается на принципах академической честности, единства требований, объективности и справедливости, открытости и прозрачности.

На первом учебном занятии преподаватель знакомит обучающихся с содержанием рабочей учебной программы (силлабусом) дисциплины, планируемыми результатами обучения по учебной дисциплине и процедурами их оценивания.

В случае проявления академической нечестности со стороны обучающихся вуза:

- *во время аудиторных и внеаудиторных занятий*: после первого допущенного нарушения созданной комиссией проводится беседа с обучающимся; в акте фиксируются вынесенное предупреждение и принимаемая мера (снижение оценки за оцениваемую работу; аннулирование письменной работы обучающегося, рекомендация к повторному проведению контрольного мероприятия и пр.). В случае повторного допущения фактов академической нечестности в течение учебного года вновь создается комиссия, составляется акт и передается в Дисциплинарно-антикоррупционный совет (далее – ДАС) для принятия дальнейших решений;

- *во время промежуточной или итоговой аттестации*: обучающийся, проявивший академическую нечестность, удаляется из аудитории без права пересдачи экзамена в тот же академический период. При этом в экзаменационную ведомость вносится запись «Удален с экзамена за проявление академической нечестности» с указанием ее вида. Повторная сдача экзамена осуществляется в Летнем семестре или в следующем академическом семестре на платной основе. При этом обучающийся вновь записывается на данную учебную дисциплину, посещает все виды учебных занятий, выполняет все виды учебной работы согласно рабочей учебной программе и сдает экзамен. В случае повторного удаления с экзамена (в течение всего периода обучения в вузе) обучающийся отчисляется без права дальнейшего восстановления в ВКГУ.

Посещение обучающимися всех аудиторных занятий без опозданий является обязательным. В случае пропуска занятия отрабатываются в порядке, установленном деканатом.

Присутствие на лекциях посторонних лиц, не являющихся контингентом студентов данного курса, запрещается.

Работы следует сдавать в указанные сроки. Крайний срок сдачи всех заданий – за 5 дней до начала экзаменационной сессии.

Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны. Степень освоения учебных материалов проверяется тестами или письменными работами. Тестирование студентов может проводиться без предупреждения.

При выполнении самостоятельной работы обучающегося под руководством преподавателя (СРОП) учитывать следующие основные функции:

- первая – предполагает реализацию активного восприятия обучающимися информации преподавателя, полученной в период установочных занятий по учебной дисциплине;

- вторая функция предполагает, что обучающиеся самостоятельно, на основании рекомендаций преподавателя, изучают учебно-методические пособия, литературные источники, выполняют домашние задания, контрольные и курсовые работы и т.д. На этом этапе от студентов требуется знание методов работы, фиксация своих затруднений, самоорганизация и самодисциплина;

- третья функция обучающихся состоит в анализе и систематизации своих затруднительных ситуаций, выявлении причин затруднений в понимании и усвоении ими учебного материала, выполнении других учебных действий. Обучающиеся переводят неразрешимые затруднения в систему вопросов для преподавателя (ранжируют их, упорядочивают, оформляют), строят собственные версии ответов на эти вопросы;

- четвертая функция обучающихся состоит в обращении к преподавателю за соответствующими разъяснениями, советами, консультациями.

11. Емтихан сұрақтары / Экзаменационные вопросы

- 1 Идеал газдың кинетикалық теориясы
- 2 Идеал газ
- 3 Газдың қысымы
- 4 Температура
- 5 Идеал газ күйінің теңдеуі
- 6 Идеал газ заңдары
- 7 Барометрлік формула
- 8 Больцман заңы
- 9 Молекулалардың жылдамдықтар бойынша таралуы
- 10 Молекулалардық жылдамдықтың абсолют мөндері бойынша таралуы. Молекулалардың орташа жылдамдығы
- 11 Термодинамиканың бірінші бастамасы (заңы)
- 12 Көлем өзгерген кезде атқарылатын жұмыс Термодинамиканың бірінші бастамасы
- 13 Термодинамиканың бірінші бастамасына қолдану мысалдары
- 14 Ішкі энергия және энергияның бірдей таралу принципі
- 15 Идеал газдардың жылу сыйымдылығының классикалық теориясы
- 16 Газдың адиабаттық ұлғаюы
- 17 Термодинамиканың екінші бастамасы
- 18 Термодинамика екінші бастамасының қажеттілігі
- 19 Жылу машиналары. Карно циклі
- 20 Энтропия
- 21 Энтропия және термодинамиканың екінші бастамасы
- 22 Термодинамикалық потенциалдар Энтропияның статикалық тегі

- 23 Тасымалдау күбылыстары
- 24 Молекулалық қозғалыс және тасымалдау күбылыстары
- 25 Молекулалардың орташа соқтығасулар саны және ету жолының орташа ұзындығы
- 26 Газдардағы диффузия
- 27 Газдардың жылу өткізгіштігі
- 28 Газдардың тұтқырлығы (ішкі кедергі)
- 29 Нақты газдар
- 30 Газдың қасиеттерінің идеалдықтан ауытқуы
- 31 Молекулалар аралық күштер. Идеал газ заңдарынан ауытқу
- 32 Ван-дер-Ваальс теңдеуі

12. Әдебиеттер тізімі / Список литературы

(әлеуметтік-гуманитарлық бейіндегі пәндер бойынша - соңғы бес жылда; жаратылыстану, техникалық, ауыл шаруашылығы пәндері бойынша соңғы он жылда басылған баспа басылымдары / по дисциплинам социально-гуманитарного профиля - изданные за последние пять лет; по естественным, техническим, сельскохозяйственным дисциплинам – за последние десять лет.)

Әдебиеттер тізімі / Список литературы Негізгі әдебиет / Основная литература

1. Волькенштейн, В. С. Жалпы физика курсының есептер жинағы : жоғары техникалық оқу орындарының студенттеріне арналған / В. С. Волькенштейн. - толық. және қайта өнд. 3-ші бас. - Алматы : Нұр-Принт, 2012. - 450 бет. - ISBN 9965894434 : 3162.00 Тг. - Текст : непосредственный.
2. Байтімбетова, Б.А.
2. Молекулалық физика және термодинамика. Физикалық практикум : Оқу құралы. . - Алматы: ҚазҰТУ, 2012. - 217 б. - ISBN 978-601-228-335-8. 3. Құмарова, А.Н. Молекулалық физика тарауындағы тақырыптарды меңгеру барысында іс-әрекет әдісін қолдану теориясы мен практикасы. // Жаңа әлемдегі жастар және ғылым: 3-ші республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары, 18-19 наурыз. 1-бөлім. - Талдықорған, 2011. - 273-276 б.
3. Илиясов, Н. Молекулалық физика : Оқулық. . - Алматы: «Қыздар университеті» баспасы, 2015. - 375 б. 2. Желтаев, А. Молекулалық физика. - Жетісай: Ун-т "Сырдария", 2010. - 97б. 3. Бижігітов, Т., Ақтаев, Е.К. Молекулалық физика: Оқулық. / ҚР білім және ғылым министрлігі, ҚР Жоғару оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Экономика, 2017. - 486б. -ISBN 978-601-225-961-2. 4. Молекулалық физика. / Құраст. Е. Бердалиев. - Жетісай: "Сырдария" университеті, 2010.
4. Молекулалық физикадан зертханалық жұмыстар : Оқу құралы. / А.М. Павлов, А.Т. Протасов, Г.С. Смолина и др.. - Усть-Каменогорск: С. Аманжолов атындағы ШҚМУ баспасы, 2007. - 118 б 2. Ерболатұлы, Д. т.б.

5. Механика және молекулалық физика : Зертханалық жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқаулар. 1-бөлім / Д. Ерболатұлы, М.С. Жапарова, М.К. Сқақов. - Өскемен: ШҚМТУ, 2004. - 80 б.

6. Қоразов, Т.А. Молекулалық физика және термодинамика негіздері // Оқу құралы. : Оқу құралы. / Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті. - Ақтөбе: ТОО Литер-А баспаханасы, 2014. - 338 б. - ISBN 1 9965-515-06-9.

7. Кадырова, Г.М., Мухитова, Н.Н. Молекулалық физика және термодинамика: Зертханалық жұмыстар бойынша оқу-әдістемелік құрал. - Орал: РБО БҚМУ, 2016. - 356 б.

8. Молекулалық физика: Зертханалық жұмыстарды орындауға әдістемелік нұсқаулар әдістемелік нұсқаулар.2-бөлім. / Құраст. Н.Ж. Жуспекова, Ш.С. Зейтова, Б.Ш. Исимова. - Павлодар: Кереку, 2016. - 40б.

9. Абдула Ж., Аязбаев Т. Физика курсының лекциялары. Жоғары оқу орындары студенттеріне арналған оқу құралы.-Алматы:ЖШС РПБК «Дәуір», 2012.-528 бет.

10 .Бижігітов Т. Жалпы физика курсы: Алматы:/Т.Бижігітов,- Алматы:ЖШС «Экономика», 2013.-890 бет.

11. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1. Механика. Лань.2011

12. Жалпы физика курсы [Мәтін] : оқулық / Т. Бижігітов ,; ҚР Білім және ғылым министрлігі - Алматы : Экономика, 2013 . - 889 б. Библиогр. 880 б. - 700+(300) дана . – 978-601-225-586-7 : [б. ж.]

13. Мартин Б. Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы. Кіріспе : оқулық / Б. Мартин ; қазақ тіліне ауд.: М. Дінейхан, С. Қ. Сахиев, С. А. Жауғашева. - Алматы : Дәуір. 1- бөлім. - 2013. - 334 б.

14. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).

15. Физикадан есептер жинағы,2013.А.Үргшіншібеков,Ж.Айдарова.

16. Физикадан есептер шығару Ә.М.Бектенов, Б.М.Бектенов.2013.

17. Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы Алматы, Мектеп, 2012 ж.

18. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. – Изд. 9–е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 560 с.

19. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов. В 5 т. Т II Термодинамика и молекулярная физика. – 3-е изд., стер. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 576 с.

20. Дәрібеков С. Материалдар физикасының негіздері. ҚарМУ 2005.

Қосымша әдебиеттер / Дополнительная литература:

1. Арнольд, Владимир Игоревич. Математические методы классической механики: Учеб. пособие для ун-тов / В. И. Арнольд.- 3-е изд, перераб. и доп.- М.: Наука, 1989.- 472 с.: ил.

2. Архангельский, М. М. Курс физики. Механика: Учеб. для пед. ин-тов / М. М. Архангельский.- М.: Учпедгиз, 1961.- 408 с.: ил.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. – М.: ГИФМ, 1983.
4. Халфман Р.Л. Динамика. - М.: Изд.МГУ, 1998. – 655 с.
5. Фейман Р. И др. Феймановские лекции по физике. – М.: Наука, 1972.
6. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 1986.
7. Павлов А.М. Общий курс физики, механика. – У-Ка., 1993.
8. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. Лань. 2009
9. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. I-том, Механика. Молек.физика: Оқу құралы. Алматы: мектеп, 1975. 350 б.
10. Рақым Қ. Жылпы физика курсы. Электрлік құбылыстар: Оқу құралы. Қарағанды: ҚарМТУ, 2004. 95б.
11. Ш.Б.Бектыбаев, А.Д. Аязбаев, Т.Ж. Қонақбаев, Қ.Рахимов. Жалпы физика курсы (Механика және молекулалық физика бөлімі): Оқу құралы. Қарағанды: ҚарМТУ. 1998.85б.
12. Бектенов М.Б. Физика курсы: Оқулық. Республикалық баспа кабинеті, Алматы: 1996. 183б.

Анықтамалық әдебиеттер / Справочные материалы

1. Баринова М. Ф. Задачи и упражнения по классической механике: Для физ.- мат. фак. пед. ин-тов- М.: Высш. шк., 1980.
2. Бопп Г. А. Руководство и методические указания по курсу общей физики: Учеб. пособ. для вузов.- М.: Просвещение, 1967. Вып. 1: Механика, молекулярная физика и термодинамика.
3. Қойшыбаев Н., Шарықбаев А.О. – Физика. Механика. Молекулалық физика және жылу. – Алматы. 2001. – т. 1-2.
4. Қойшыбаев Н., Шарықбаев А.О. – Физика. Электродинамика негіздері. Тербелістер мен толқындар. Оптика. Кванттық физика және атомдық ядро. – Алматы. 2001. – т. 2.

Интернет-көздері / интернет источники

1. Салькеева, А.К. Молекулалық физика және термодинамика негіздері : Электрондық оқулық. . - Қарағанды: ҚарМТУ, 2014.
2. Бердалиев, Е. Молекулалық физика : Электрондық оқулық. . - Жетісай: Ун-т "Сырдария", 2015.
3. <http://physics.pspu.ru/upload/97cd2fd6.pdf>
4. <http://lektsii.com/1-57564.html>
5. <http://cyclowiki.org/wiki/>

Молекулалық физика пәні бойынша
20____/_____ оқу жылына арналған
пән бағдарламасына толықтырулар мен өзгерістер енгізу

Дополнения и изменения в программе дисциплины (syllabus) по дисциплине _____ на 20 ____ / ____ учебный год

Пән бағдарламасына төмендегідей өзгерістер енгізіледі: / В программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Пән бағдарламасы қайтадан қаралды, енгізілген өзгерістер _____ кафедра отырысында бекітілді / Программа дисциплины пересмотрена, внесенные изменения утверждены на заседании кафедры _____

Протокол / Хаттама № _____ «_____» _____ 20 ж./ г.

Аға оқытушы / Старший преподаватель _____ Баймолданова Л.С.

ҚОЛЫ

Кафедра меңгерушісі / Заведующей кафедрой _____ Бектасова Г.С.
ҚОЛЫ

Енгізілген өзгертулер келісілді: / Внесенные изменения согласованы:

Факультет әдістемелік кеңесі төрағасы /
Председатель методического совета факультета _____ Тукушова А.
ҚОЛЫ

Протокол / Хаттама № _____ «_____» _____ 20 ж./ г.

Факультеттің Кеңесі төрағасы /
Председатель Совета факультета _____ Мадияров М.Н.
ҚОЛЫ

Протокол / Хаттама № _____ «_____» _____ 20 ж./ г.