**«5В061100- Физика және Астрономия»** мамандығының

**(MMF 1214) «Механика және молекулалық физика. 2 Бөлім. Молекулалық физика»**

пәні бойынша

**Силлабус**

**Көктемгі семестр 2018-2019 оқу жылы**

**1 курс**

Курс туралы академиялық ақпарат

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пән коды** | | **Пән атауы** | **Типі** | **Аптасына сағат саны** | | | | **Кредит саны** | **ECTS** | |
| **Дәріс** | **Семинар** | **Зертхана** | |
| MMF 1214 | | Механика және молекулалық физика. 2 Бөлім. Молекулалық физика | БК | 2 | 0 | 1 | | 3 | 5 | |
| Дәріскер | | Даңлыбаева Ақтолқын Кентайқызы, ф.-м.ғ.к., доцент | | | | | **Офис-сағаттар** | Кесте бойынша | |
| e-mail | | danlybaevaa@gmail.com | | | | |
| Телефоны | | 87784305352 | | | | | **Аудитория** | Лек 1 | |
| Семинар сабақтары оқытушысы | | Айткожаев Абдуает Заитович  аға оқытушысы | | | | | | | |
| e-mail | | Aytkozhaev.abu@kaznu.kz | | | | | | | |
| Телефоны | | 377-34-08 | | | | | **Аудитория** | 243 | |
|  | | | | | | | | | |
| Курстың академиялық презентациясы | | «Механика және молекулалық физика. 2 Бөлім. Молекулалық физика» оқу курсы **«5В061100- Физика және Астрономия» мамандығы бойынша бакалавриат** білім бағдарламасының **міндетті курсы** болып табылады.  **Курс мақсаты:** курс 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 таныстыруға арналған.  Пәнді игеру нәтижесінде студент:  1. молекулалық физиканың заңдарын, термодинамиканың негіздерін, белгілі-бір жағдайлардағы белгілі физикалық параметрлердің басқалары өзгергендегі заңдылықтарды білуі тиіс;  2. құбылыстың физикалық механизмін, белгілі процестердегі термодинамикалық параметрлердің өзгеруін талдай білуі тиіс;  3. молекулалық жүйелердің негізгі макропараметрлерін өлшеу әдістері мен приборларды қолдануға үйрене білу;  4. молекулалық жүйелермен физикалық эксперимент жүргізуге машықтану; термодинамикалық параметрлер мен тұрақтыларды өлшеу, өлшеу қателіктерін бағалау, компьютерлерді қолдану арқылы, өлшеу нәтижелерін сенімділік интервалындағы статистикалық өңдеуді қолдану;  5. молекулалық физика және термодинамикадан есептер шығару;  6. нақты физикалық шарттарды ескере отырып, зерттеу мақсаты мен міндеттерді, мәселелерді қоя білу;  7. берілген шарттарда ұтымды шешімдерді қабылдауда алынған ақпараттарды дұрыс түсіндіріп жеткізе білу;  8. мамандығы бойынша тапсырма тәжірибесінде туындаған шешімдерді қарастырылатын физикалық құбылыстардың физикалық табиғатымен байланыстыра және физикалық дұрыс шешімдерді таба білу;  9. ғылыми-зерттеу жұмыстарды көрсетуге дағдылану, жаңа идеяларды тудыру;  10. заттарды, құбылыстарды және процесстердi жалпы ғылыми әдiстермен зерттеу қабiлеттiлiнің болуы. | | | | | | | |
|  | |
| Пререквизиттер | | Mat1405 Математика, Meh1401 Mеханика | | | | | | | |
| Постреквизиттер | | EM1402 «Электр және магнетизм, Opt2412 Оптика,Yaf3416 Ядролық физика, APh2413 Атомдық физика | | | | | | | |
| Әдебиеттер және ресурстар | | Әдебиеттер:  1. Аскарова А.С., Молдабекова М.С. Молекулалық физика: Оқулық.- Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 246 б. 2. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. Том 1 Механика. Молекулярная физика.Алматы, 2004.-508 б. 3. Сивухин Д.В. Общий курс физики, том 2- Термодинамика и молекулярная физика.-М.: Наука, 2002.-552 б. 4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Лаб.баз.знаний, 2004.- 432 б. 5. Жалпы физикалық практикум. Молекулалық физика. / Исатаев С.И. және басқалар. Алматы: Қазақ университеті, 2002.- 135 б. 6. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.–2-е изд., перераб. и доп.–М: Высш. шк., 1987.-360 с 7. Кикоин А.К. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976.-480 б. 8. Косов Н., Сәметқызы М.(Молдабекова М.С.), Молекулалық физика. І бөлім.-Алматы: Рауан, 1993.-104 б. 9. Косов Н., Сәметқызы М.(Молдабекова М.С.), Молекулалық физика. ІІ бөлім.-Алматы: Рауан, 1997.-96 б. 10. 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/ | | | | | | | |
| Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар контексінде курстың академиялық саясаты | | **Академиялық тәртіп ережесі:**  Университеттің академиялық саясат талаптарына сәйкес үй тапсырмаларын қорғау немесе жобаны көрсету, қорғау, себепті жағдайлар (ауырып қалу, жедел жағдай, апат т.с.с.) болған кездері ұзартылады. Студенттің сабақ барысында туындаған пікірталасқа қатысуы, есеп шығаруда көмектесуі пән бойынша алған бағасына әсер етеді. Сабақ барысында интерактивті әдіс қолданылатындықтан студент үнемі тақырыпқа сай өз ойын дайындап келуі керек.  **Академиялық құндылық:**  Барлық тапсырмаларды өзбетінше орындау; плагиатқа; шпор қолдануға; білім бақылау кезеңдерінде көшіріп жазуға; оқытушыны алдауға және оларға құрметпен қарамауға жол бермеу.(ҚазҰУ Ар-намыс кодексі).  Мүмкіндігі шектеулі студенттер кеңестік көмекті келесі электрондық адрестер мен телефондар арқылы алу     |  |  |  | | --- | --- | --- | | Кафедра | Saltanat.Bolegenova@kaznu.kz | (727)221-15-43 | | Дәріскер | [danlybaevaa@gmail.com](mailto:danlybaevaa@gmail.com) | |  |  | | Семинар сабақтары оқытушысы | Aytkozhaev.abu@kaznu.kz | | | | | | | | |
| Бағалау және аттестаттау саясаты | | **Критерийлік бағалау:** дескрипторларға қатысты барлық оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылауда және емтихандарда құзіреттіліктің қалыптасуын тексеру).  **Суммативті бағалау:** дәрісханадағы белсенді жұмысы мен қатысуын бағалау; орындаған тапсырмаларын бағалау, СӨЖ (жоба / кейс / бағдарламалар / …)  Қорытынды бағалауды есептеу формуласы  Төменде пайызбен минималды бағалар берілген:  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 | | | | | | | |
| Оқу курсы мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесі: | | | | | | | | | |
| **Апта** | **Тақырып атаулары** | | | | | | **Сағат саны** | **Жоғары балл** | |
|  | **1 Модуль . Молекулалық физика мәліметтері** | | | | | |  |  | |
| **1** | **Дәріс 1.** Кіріспе. Материялық денелердің молекула-кинетикалық моделі. Атомдар мен молекулалар массасы. Заттың құрылымдық элементтері. Зат мөлшері - моль. Молекулалық жүйенің статистикалық жєне 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 P`-V-. P-T-. V-T - диаграммаларда көрсету. Процесс.  **Семинар сабақ 1.** Атомдар мен молекулалардың массасын есептеу. Жүйенің құрылымдық элементтерін анықтау. Зат мөлшері – моль. Әр түрлі молекулалық жүйелердің моль санын анықтау.  **Зертханалық сабақ 1.** Ықтималдық үлесуінің биномдық заңы. | | | | | | **2**  **1** | **8** | |
| **2** | **Дәріс 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.  **Семинар сабақ 2.** Идеал газ күй теңдеуі мен молекула-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуін қолдану есептері.  **Зертханалық сабақ 2.** Термоэлектрлік термометрді өлшемдеу. | | | | | | **2**  **1** | **8** | |
|  | **2 Модуль. Статистикалық физика** | | | | | |  |  | |
| **3** | **Дәріс 3.** Молекулалық жүйедегі кездейсоқ оқиғалар мен кездейсоқ шамалар. Броундық қозғалыс. Ықтималдық және флуктуация. Ықтималдық тығыздығы, нормалау шарты.  **Семинар сабақ 3.** Ықтималдық, флуктуация.  **Зертханалық сабақ 3.** Больцман тұрақтысын анықтау.  **СОӨЖ:** №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) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **8**  **13** | |
| **4** | **Дәріс 4. 1 тапсырманы орындау** Барометрлік формула. Сыртқы потенциалдық өрістегі бөлшектер үшін Больцман үлестірілуі (таралуы). Больцман заңы. Перрен тәжірибелері. Авогадро тұрақтысын анықтау.  **Семинар сабақ 4.** Барометрлік формуланы қолдану есептері.  **Зертханалық сабақ 4.** Қалайының меншікті кристаллизациясы жылуы мен энтропия өзгерісін анықтау.  **СОӨЖ:** №2тапсырманы орындау.«Ықтималдықтарды қосу және көбейту. Статистикалық орташалар. Кездейсоқ шамалар корреляциясы. Биномдық үлестірілуі. Гаусс үлестірілуі. Температураның анықтамасы. Молекулалық шоқтармен жасалған тәжірибелер Максвелл үлестірілуінің эксперименттік дәлелі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **8**  **13** | |
| **5** | **Дәріс 5.** Молекулалардың жылдамдықтар бойынша максвеллдік үлестірілуі. Үлестірілу функциясы туралы түсінік.Максвеллдің үлестірілуі (таралуы). Молекулалық жылдамдыққа тәуелді функциялардың орташа мәндері Молекулалардың жылдамдықтар модулі бойынша үлестірілуі.  **Семинар сабақ 5.** Молекулалардың жылдамдықтары бойынша максвеллдік үлестірілуін қолдану есептері.  **Зертханалық сабақ 5.** Жылусиымдылықтар қатынасын тұрғын толқын əдісімен анықтау. | | | | | | **2**  **1** | **8** | |
| **6** | **Дәріс 6.** Молекулалардың орташа жылдамдықтары: орташа арифметикалық жылдамдығы; ең ықтимал жылдамдық. Максвеллдің формуласының өлшемсіз түрі.  **Семинар сабақ 6.** Орташа шамалардың анықтамасын қорыту және есептер.  **Зертханалық сабақ 6.** Сұйықтың меншікті жылу сиымдылығын калориметрлік əдіспен анықтау.  **СОӨЖ:** №3тапсырманы орындау «Термодинамиканың бірінші бастамасының дифференциалдық және толық дифференциалдық түрі. Күй функциясымен толық дифференциал арасындағы байланыс. Политроптық процесс. Политроптық процестің жылусимдылығының политроп көрсеткішіне тәуелділік графигі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **8**  **13** | |
|  | **3 Модуль. Термодинамика** | | | | | |  |  | |
| **7** | **Дәріс 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.  **Семинар сабақ 7.** Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану және әр түрлі изопроцестердің жылусиымдылықтарын, жұмысын анықтау есептері.  **Зертханалық сабақ 7.** Ауаның тұтқырлығын анықтау. | | | | | | **2**  **1** | **12** | |
| **Аралық бақылау 1.** | | | | | | **1** | **100** | |
| **8** | **Midterm Exam (**Жазбаша тест**).** | | | | | | **1** | **100** | |
| **8** | **Дәріс 8.** Идеал газдың ішкі энергиясы. Жылу мөлшері. Газдың көлемі өзгергендегі жұмыс. Идеал газдың жылусыйымдылығы. Изопроцестер. Еркіндік дәрежелер саны. Газдардың жылусыйымдылығы арасындағы қатынастар және оларды молекулалардың еркіндік дәрежелер саны арқылы бейнелеу**.** Энергияның тең үлестірілу заңы. Идеал газдың жылусыйымдылығының молекула-кинетикалық теориясы және оның шектелуі.  **Семинар сабақ 8.** Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану есептері.  **Зертханалық сабақ 8.** Сұйықтың тұтқырлығының температураға тəуелділігін зерттеу. | | | | | | **2**  **1** | **8** | |
| **9** | **Дәріс 9.** Термодинамиканың бірінші бастамасы мен идеал газ күйінің теңдеуін изопараметрлік процестерді сипаттау үшін қолдану. Изотермдік процесс. Адиабаттық процесс. Политроптық процесс.  **Семинар сабақ 9.** Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану есептері.  **Зертханалық сабақ 9.** Сұйықтың беттік керілу коэффициентін анықтау.  **СОӨЖ:** №4тапсырманы 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) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **8**  **10** | |
| **10** | **Дәріс 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 бастамасыеың статистикалық сипаты, күй ықтималдығымен байланысы.  **Семинар сабақ 10.** Термодинамиканың дифференциалдық теңдеулері және оларды қолдану мысалдары. Термодинамикалық потенциалдар.  **Зертханалық сабақ 10.** Квазистационарлық режимде калориметрлік əдіспен заттың жылуөткізгіштігін анықтау.  **СОӨЖ:** №5тапсырманы орындау. «Термодинамика есептері. Жұмыс. Жылу мөлшері. Термодинамиканың дифференциалдық теңдеулерін қолдану мысалдары. Нақты газдың ішкі энергиясы» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **8**  **10** | |
|  | **4 Модуль. Нақты газдар** | | | | | |  |  | |
| **11** | **Дәріс 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 сфеалар (тебудің нүктелік центрі); Леннард-Джонс потенциалы.  **Семинар сабақ 11.** Нақты газдар қасиеттері бойынша есептер.  **Зертханалық сабақ 11.** Ван-дер-Ваальс тұрақтысын анықтау. | | | | | | **2**  **1** | **8** | |
| **12** | **Дәріс 12.** Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Ван-дер-Ваальс изотермдері.Заттың критикалық күйі. Критикалық (сындық) температура. Сәйкестік күйлер заңы. Ван-дер-Ваальстің келтірілген теңдеуі.  **Семинар сабақ 12.** Нақты газдар қасиеттері бойынша есептер**.**  **Зертханалық сабақ 12.** Металдардың жылусиымдылығын анықтау.  **СОӨЖ:** №6тапсырманы орындау. **«**Молекулалардың орташа жылдамдықтарын есептеу: орташа арифметикалық жылдамдығы; орташа квадраттық жылдамдығы. Газдардың сұйылуы. Ван-дер-Вальс газының ішкі энергиясы. Джоуль-Томсон эффектісі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **8**  **10** | |
|  | **5 Модуль. Тасымалдау құбылыстары. Фазалық аысулар** | | | | | |  |  | |
| **13** | **Дәріс 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.  **Семинар сабақ 13.** Тасымалдау процестерін (тұтқырлық, жылуөткізгіштік, диффузия) сипаттайтын есептер.  **Зертханалық сабақ 13.** Барометрлік формуланы тəжірибе арқылы тексеру. | | | | | | **2**  **1** | **8** | |
| **14** | **Дәріс 14.** Бірінші және екінші текті фазалық ауысулар. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Үштік нүкте. Екінші текті фазалық ауысу. Метастабильді күйлер.  **Семинар сабақ 14.** Фазалық ауысулар құбылыстарын байқайтын есептер.  **Зертханалық сабақ 14.** Сұйықтың қайнау температурасын анықтау.  **СОӨЖ:** №7тапсырманы орындау. «Молекулалардың соқтығысуының орташа саны және еркін жүру жолының орташа ұзындығы. Тасымалдау коэффициенттері арасындағы байланыс» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | | | | | | **2**  **1**  **1** | **6**  **10** | |
| **15** | **Дәріс 15.** Қатты дене.Физиканың қазіргі жағдайы және даму болашағы. Ашық жүйелер физикасы.  **Семинар сабақ 15.** Қорытынды есептер шығару.  **Зертханалық сабақ 15.** Бойль-Мариотт заңын тексеру. | | | | | | **2**  **1** | **4** | |
|  | **Аралық бақылау 2** | | | | | | **1** | **100** | |

|  |  |
| --- | --- |
| Дәріскер  Семинар оқытушысы | А.К. Даңлыбаева  А.З.Айткожаев |
| Кафедра меңгерушісі  Әдістемелік бюро төрайымы | С.А. Болегенова  А.Т. Габдуллина |
|  |  |
|  |  |