**СИЛЛАБУС**

**Күзгі семестр 2020-2021 оқу жылы**

білім беру бағдарламасы бойынша **«6В06201 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация»**

**F 1203 - Физика**

**1 – курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пән коды** | **Пән атауы** | **Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)** | **Сағат саны** | | | | **Кредит саны** | Студенттің оқытушымен өзіндік жұмысы **(СОӨЖ)** |
| **Лекция (Л)** | **Практ. Сабақ (ПС)** | | **Лаб. сабақ (ЛС)** |
| **F 1203** | Физика | 7 | 15 | 15 | | 30 | 6 | 14 |
| Курс туралы академиялық ақпарат | | | | | | | | |
| **Оқыту түрі** | **Түрі/характер** | **Лекция түрі** | | | **Практикалық сабақ түрі** | | **СӨЖ саны** | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Онлайн/дәстүрлі | Теориялық | Ақпараттық, проблемалық, аналитикалық лекция | | | Тақырыптық семинар  (талқылау) | | 7 | Ауызша емтихан MS Teams/Zoom бойынша |
| **Лектор** | Даңлыбаева Ақтолқын Кентайқызы, ф.-м.ғ.к., аға оқытушысы | | | | | |  | |
| **e-mail** | danlybaevaa@gmail.com | | | | | |
| **Телефоны** | 87784305352 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Курстың академиялық презентациясы** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН)**  Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады: | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)**  (әрбір ОН-ге кемінде 2 индикатор) |
| Mеханика және молекулалық физиканың іргелі ұғымдары мен заңдарын және негізгі теорияларын студенттерге таныстыру. Мұнда механикалық қозғалыс заңдылықтарының пайда болуын және олардың жүру барысын, физикалық моделдер мен гипотезалардың, теориялардың қолданылу шектерін және олардың философиялық және методологиялық мәселелерін, молекулалық физика және термодинамиканың негізгі заңдары, газдардың кинетикалық теориясы мәселелерін түсіндіріп үйрету. | ОН 1 Физиканың негізгі заңдары мен принциптерін, физиклық құбылыстарды олардың математикалық өрнегін пайдалана білу. | ЖИ 1.1 Механика және молекулалық курсының негізгі ұғымдарын және физикалық шамаларын, механиканың негізгі заңдары мен принциптерін, олардың логикалық мағынасын және математикалық өрнегін, негізгі механикалық құбылыстарды білуі;  ЖИ 1.2 Физикалық модельдер (үлгілер) мен гипотезалардың қолдану шегі туралы нақты түсінігі болуы;. |
| ОН 2 Физиканың негізгі заңдарын есеп шығаруда пайдалана ала білу. Физикалық аспаптарды пайдалана алу, қарапайым эксперименттер жасай алуға қабілетті болуы. | ЖИ 2.1 Физиканың негізгі заңдары мен жекеленген нақты есептердің дұрыс арақатынасын тауып, оларды физиканың және физикаға шектес ғылымның басқа салаларының есептерін шешуге пайдалануы;  ЖИ 2.2 Негізгі физикалық аспаптарды пайдалануды, қарапайым физикалық эксперименттерді қоюды және оны шешуді, алынған нәтижелерді өңдеуді, талдауды және бағалауы; |
| ОН 3 Физикалық құбылыстардың математикалық моделін жасай алу, есептеулерде математикалық әдістерді пайдалана білу. | ЖИ 3.1 Қарапайым физикалық құбылыстардың математикалық моделін жасауды және оларды зерттеу үшін керекті математикалық аппаратты, оның ішінде есептеуіш математика әдістерін пайдалануы;  ЖИ 3.2 Құбылыстың физикалық механизмін, белгілі процестердегі термодинамикалық параметрлердің өзгеруін талдай білуі; |
| ОН 4 Физикалық зерттеу жұмысын жасауға дайын болу, зерттеудің мақсаты мен міндеттін, мәселелерін қоя білу. | ЖИ 4.1 Нақты физикалық шарттарды ескере отырып, зерттеу мақсаты мен міндеттерді, мәселелерді қоя білуі;  ЖИ 4.2 Берілген шарттарда ұтымды шешімдерді қабылдауда алынған ақпараттарды дұрыс түсіндіріп жеткізе білуі; |
| ОН 5 Физиканы басқа мамандықтарға байланыстыра біліп, физикалық дұрыс шешімдер таба алу. | ЖИ 5.1 Мамандығы бойынша тапсырма тәжірибесінде туындаған шешімдерді қарастырылатын физикалық құбылыстардың физикалық табиғатымен байланыстыра және физикалық дұрыс шешімдерді таба білуі;  ЖИ 5.2 Ғылыми-зерттеу жұмыстарды көрсетуге дағдылану, жаңа идеяларды тудыру;  заттарды, құбылыстарды және процесстердi жалпы ғылыми әдiстермен зерттеу қабiлеттiлiнің болуы тиіс. |
| **Пререквизиттер** | Mat1405 Математика | |
| **Постреквизиттер** | EM1402 Электр және магнетизм, Opt2412 Оптика,Yaf3416 Ядролық физика, APh2413 Атомдық физика | |
| **Әдебиеттер мен ресурстар** | 1. Қадыров Н., Қойшыбаев Н. Механика. Молекулалық физика: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2001. – 272 бет.  2. Ақылбаев Ж.С., Гладков В.Е., Ильина Л.Ф., Турмухамбетов А.Ж. Механика.: Оқулық. –Астана: Фолиант баспасы, 2005.-464 б.  3. Аскарова А.С., Молдабекова М.С. Молекулалық физика: Оқулық.- Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 246 б.  4. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. Том 1 Механика. Молекулярная физика.Алматы, 2004.-508 б.  5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М.: Лаб.баз.знаний, 2004.- 432 с.  6. Жалпы физикалық практикум. Молекулалық физика. / Исатаев С.И. және басқалар. Алматы: Қазақ университеті, 2002.- 135 б.  7. Исатаев С.И., Асқарова Ә.С., Локтионова И.В., Төлеуов Ғ. және т.б. Жалпы физикалық практикум. Механика: Жоғарғы оқу орындарының студенттеріне арналған оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2001. – 176 бет.  8. Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -М.: Наука, 1985. - 385б.  9. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. - М.: Высшая школа. 1986. - 320 б  10. Савельев И.В. Курс общей физики. Механика. - М.: 000АСТ, 2003. - 360 с.: ил  Интернет-ресурстар: http://sanatez.net/library/highlibrary/ | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты** | **Академиялық тәртіп ережелері:**  Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелу қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мүлтіксіз сақталуы тиіс.  **НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!** Дедлайндарды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.  **Академиялық құндылықтар:**  - Практикалық / зертханалық сабақтар, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.  - Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады.  - Мүмкіндігі шектеулі студенттер [mukamedenkyzyvenera@gmail.com](mailto:mukamedenkyzyvenera@gmail.com).е-мекенжайы бойынша консультациялық көмек ала алады. |
| **Бағалау және аттестаттау саясаты** | **Критериалды бағалау:** дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).  **Жиынтық бағалау:** аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау.  Қорытынды бағалауды есептеу формуласы:  Пән бойынша қорытынды баға=(АБ1+АБ(мидтерм)+АБ2)/3\*0.6+0.4ҚБ  АБ1, АБ(мидтерм), АБ2 – 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- 25% -49%: FX 0% -24%: F |

**Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апта / модуль | Тақырып атауы | ОН | ЖИ | Сағат саны | Ең жоғары балл | Білімді бағалау формасы | Сабақты өткізу түрі / платформа |
| **1 Модуль. Механика мәліметтері. Кинематика. Динамика** | | | | | | |  |
| 1 | **Д.** Механиканың қарастыратын мәселелері мен есептері. Кинематика, динамика және статика. Айналмалы қозғалыс кинематикасының элементтері. Айналмалы қозғалыс кезіндегі жылдамдық пен үдеу. Инерциялық санақ жүйелері. Салыстырмалылық принципі. Галилейдің түрлендірулері. Эйнштейннің арнайы салыстырмалылық теориясы. Лоренц түрлендірулері. Лоренц түрлендірулерінің салдарлары. | ОН 1 | ҚИ 1.1 | 1 |  |  | Видеолекция  бойыншаMS Teams/Zoom |
| **ПС1.** Нүкте кинематикасы. Есеп шығару. | ОН 1 | ҚИ 1.1-1.2 | 2 | 10 | ӨС 1  ТТ 1 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 1.** Физикалық өлшеулерде пайда болатын статистикалық заңдылықтар. Жүйелік, кездейсоқ, оғаш қателіктер. Кездейсоқ қателіктердің статистикалық заңдылықтары. |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **Д.** Ньютон заңдары.Материялық нүктелер жүйесінің күш моменті және импульс моменті. Материялық нүктелер жүйесіне арналған қозғалыс теңдеуі және моменттер теңдеуі. Механикалық жүйе массаларының центрі және оның қозғалыс заңы.Сақталу заңдары. Импульстің сақталу заңы. Импульс моментінің сақталу заңы. | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 2.** Материялық нүктенің динамикасы. Есеп шығару. | ОН 3 | ҚИ 3.1-3.3 | 2 | 10 | ӨС 2  ТТ 2 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 2.** Ұзындықты, ауданды, көлемді өлшеу, жанама өлшеулерді игеру. |  |  |  |  |  |  |
| 3 | **Д.** Күш жұмысы. Механикалық жүйенің кинетикалық энергиясы және оның жұмыспен байланысы. Потенциалды (консервативті) күштер. Механикадағы энергияның сақталу заңы. Потенциалды энергияны нормалау. | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 3.** Материялық нүкте динамикасы есептері | ОН 3 | ҚИ 3.1-3.3 | 2 | 10 | ӨС 3  ТТ 3 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 3.** Айналма қозғалыс динамикасы заңдарын Обербек маятнигі көмегімен тексеру. |  |  |  |  |  |  |
| **СОӨЖ 1. Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 1** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **СӨЖ 1.** №1 тапсырманы орындау. «Векторлар және оларға қолданылатын операциялар. Кинематикалық шамаларды график түрінде көрсете білу. Координаттар жүйесі. Координаттарды түрлендіру» (Есеп шығару) | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1 |  | 25 | ЖТ 1 |  |
| 4 | **Д.** Толық энергия және тыныштық энергиясы. Кинетикалық энергия. Масса мен энергия арасындағы арақатынас. Соқтығысу кезіндегі сақталу заңдары. Серпімді соқтығысу. Серпімсіз соқтығысу. | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.1-1.2  ҚИ 2.1-2.3 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 4.** Сақталу заңдарына есептер шығару. | ОН 2  ОН 5 | ҚИ 2.1-2.3  ҚИ 5.1-5.2 | 2 | 10 | ӨС 4  ТТ 4 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 4.** Физикалық маятниктің тербеліс заңдылықтарын зерттеу. |  |  |  |  |  |  |
| 5 | **Д.** Абсолют қатты дене ұғымы. Инерция тензоры. Қатты дененің инерция моменті. Қатты дененің айналмалы қозғалысының қозғалмайтын өске қарасты динамика теңдеуі. Гюйгенс – Штейнер теоремасы. Айналыстағы қатты дененің кинетикалық энергиясы. | ОН 1  ОН 3  ОН 4 | ҚИ 1.1  ҚИ 3.1  ҚИ 4.1 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 5.** Қатты дене қозғалысына есептер шығару. | ОН 2  ОН 5 | ҚИ 2.1-2.3  ҚИ 5.1-5.2 | 2 | 10 | ӨС 5  ТТ 5 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 5.** Баллистикалық айналма маятник көмегімен қатты дененің әртүрлі осьтерге қатысты инерция моментін анықтау |  |  |  |  |  |  |
| **СОӨЖ 2 Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 2** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **СӨЖ 2.** №2 тапсырманы орындау. «Кедергі күштер әсер ететін қозғалыстар. Қатты денелердің деформациясы және кернеуі. Тұтас орта туралы ұғым. Массасы айнымалы денелердің қозғалысы» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | ОН 3 | ҚИ 3.1  ҚИ 3.2 |  | 25 | ЖТ 2 |  |
| **АБ 1** |  |  |  | 100 |  |  |
|  | | | | | | | |
| 6 | **Д.** Инерциялық күштер. Түзусызықты – ілгерілемелі қозғалыстағы инерциялық емес санақ жүйелері. Инерциялық емес айналыстағы санақ жүйелері | ОН 4 | ҚИ 4.1-4.5 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 6.** Инерциялық емес жүйелердегі қозғалысқа есептер | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.2  ҚИ 2.2  ҚИ 2.3 | 2 | 10 | ӨС 6  ТТ 6 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 6.** Аудармалы маятниктің көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау |  |  |  |  |  |  |
| 7 | **Д.** Гравитациялық өрістегі материялық нүктенің қозғалысы. Кеплер заңдары. Сұйықтар мен газдар механикасы. Тербелістер | ОН 2  ОН 3  ОН 5 | ҚИ 2.2  ҚИ 2.3  ҚИ 3.1  ҚИ 5.1  ҚИ 5.2 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 7.** Тербелмелі қозғалыстарға есептер. Гидродинамика есептері | ОН 2  ОН 3 | ҚИ 2.3  ҚИ 3.2 | 2 | 10 | ӨС 7  ТТ 7 | Вебинар MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 7.** Кішкене шардың тұтқыр сұйықтағы кедергісінің Стокс заңын пайдаланып сұйықтың тұтқырлығын анықтау |  |  |  |  |  |  |
| 7 | **СОӨЖ 3. Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 3** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **СӨЖ 3.** №3 тапсырманы орындау. «Физикалық маятник. Максвелл маятнигі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | ОН 2  ОН 3 | ҚИ 2.3  ҚИ 3.2 |  | 25 | ЖТ 3 |  |
| **2 Модуль. Молекулалық физика. Статистика. Термодинамика** | | | | | | | |
| 8 | **Д.** Молекулалық жүйенің статистикалық жєне термодинамикалық зерттеу әдістері. Термодинамикалық тепе-теңдік. Молекула-кинетикалық теорияның негізгі теңдеу. Температуратураның молекула-кинетикалық теория тұрғысынан мағынасы. Идеал газ молекулаларының орташа кинетикалық энергиясы. Идеал газ күйінің теңдеуі. Барометрлік формула. Сыртқы потенциалдық өрістегі бөлшектер үшін Больцман үлестірілуі (таралуы). Больцман заңы. | ОН 4 | ҚИ 4.3-4.5 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 8.** Атомдар мен молекулалардың массасын есептеу. Жүйенің құрылымдық элементтерін анықтау. Зат мөлшері – моль. Әр түрлі молекулалық жүйелердің моль санын анықтау. Барометрлік формуланы қолдану есептері | ОН 4 | ҚИ 4.5 | 2 | 10 | ВС 8  ТЗ 8 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 8.** Больцман тұрақтысын анықтау |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |
| 9 | **Д.** Термодинамиканың бірінші бастамасы. Қайтымды және қайтымсыз жылулық процестер. Термодинамиканың нөлдік бастамасы. Идеал газдың ішкі энергиясы. Идеал газдың жылусыйымдылығы. Еркіндік дәрежелер саны. Энергияның тең үлестірілу заңы. Идеал газдың жылусыйымдылығының молекула-кинетикалық теориясы және оның шектелуі | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 9.** Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану және әр түрлі изопроцестердің жылусиымдылықтарын, жұмысын анықтау есептері | ОН 3 | ҚИ 3.1-3.3 | 2 | 10 | ӨС 9  ТТ 9 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 7.** Кішкене шардың тұтқыр сұйықтағы кедергісінің Стокс заңын пайдаланып сұйықтың тұтқырлығын анықтау |  |  |  |  |  |  |
| **СОӨЖ 4. Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 4** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoomбойынша |
| **СӨЖ 4.** №4 тапсырманы орындау. «Шар формалы дененің гравитациялық энергиясы. Гравитациялық радиус. Сұйықтар мен газдардың қасиеттері. Гидроаэростатика заңдары» (Есеп шығару) | ОН 2  ОН 5 | ҚИ 2.3  ҚИ 5.2 |  | 25 | ЖТ 4 |  |
| 10 | **Д.** Термодинамиканың бірінші бастамасы мен идеал газ күйінің теңдеуін изопараметрлік процестерді сипаттау үшін қолдану. Изотермдік процесс. Адиабаттық процесс. Политроптық процесс. | ОН 4 | ҚИ 4.1  ҚИ 4.4  ҚИ 4.5 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 10.** Термодинамиканың бірінші бастамасын қолдану және әр түрлі изопроцестердің жылусиымдылықтарын, жұмысын анықтау есептері | ОН 1  ОН 4 | ҚИ 1.1  ҚИ 4.1 | 2 | 10 | ӨС 10  ТТ 10 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 10.** Ықтималдық таралуының биномдық заңы |  |  |  |  |  |  |
| **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
|  | | | | | | | |
| 11 | **Д.** 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. | ОН 2  ОН 5  ОН 3 | ҚИ 2.2  ҚИ 2.3  ҚИ 5.2  ҚИ 3.1 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 11.** Термодинамиканың дифференциалдық теңдеулері және оларды қолдану мысалдары. | ОН 2  ОН 3 | ҚИ 2.1  ҚИ 3.1 | 2 | 10 | ӨС 11  ТТ 11 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 11.** Тұрақты қысымдағы ауаның жылусыйымдылығын анықтау. Тұрақты көлемдегі ауаның жылусыйымдылығын анықтау. |  |  |  |  |  |  |
| **СОӨЖ 5. Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 5** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **СӨЖ5.** №5 тапсырманы орындау. «Дальтон заңы. Паскаль заңы. Статистикалық орташалар. Кездейсоқ шамалар корреляциясы. Биномдық үлестірілуі. Гаусс үлестірілуі. Температураның анықтамасы. Молекулалық шоқтармен жасалған тәжірибелер Максвелл үлестірілуінің эксперименттік дәлелі» (реферат, презентациямен топ бойынша қорғау) | ОН 1  ОН 2  ОН 5 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.3  ҚИ 5.2 |  | 15 | ЖТ 5 |  |
| 12 | **Д.** 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. | ОН 1  ОН 2  ОН 4 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1-2.3  ҚИ 4.4-4.5 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 12.** Нақты газдар қасиеттері бойынша есептер. | ОН 5 | ҚИ 5.1-5.2 | 2 | 10 | ӨС 12  ТТ 12 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 12.** Кристалданудың меншікті жылуын және қалайының кристалдану кезіндегі энтропияның өзгерісін анықтау. |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |
| 13 | **Д.** Ван-дер-Ваальс теңдеуі. Ван-дер-Ваальс изотермдері. Заттың критикалық күйі. Критикалық (сындық) температура. Сәйкестік күйлер заңы. Ван-дер-Ваальстің келтірілген теңдеуі. | ОН 1  ОН 2  ОН 4 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1-2.3  ҚИ 4.4 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС** **13.** Нақты газдар қасиеттері бойынша есептер | ОН 1  ОН 3 | ҚИ 1.1  ҚИ 3.1 | 2 | 10 | ӨС 13  ТТ 13 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 13.** Ауа тұтқырлығын анықтау |  |  |  |  |  |  |
| **СОӨЖ 6. Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 6** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **СӨЖ 6.** №6 тапсырманы орындау. «Политроптық процестің жылусимдылығының политроп көрсеткішіне тәуелділік графигі. Идеал газ процестері кезіндегі энтропия өзгерісін есептеу. Энтропия арқылы ПӘК есептеу. Термодинамиканың дифференциалдық теңдеулерін қолдану мысалдары» (Есеп шығару) | ОН 1  ОН 2  ОН 3  ОН 4 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1  ҚИ 3.1  ҚИ 4.4 |  | 15 | ЖТ 6 |  |
| 14 | **Д.** 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. | ОН 1  ОН 2  ОН 3  ОН 4 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1  ҚИ 3.1  ҚИ 4.4 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС 14.** Тасымалдау процестерін (тұтқырлық, жылуөткізгіштік, диффузия) сипаттайтын есептер. | ОН 2  ОН 5 | ҚИ 2.1-2.3  ҚИ 2.1-2.2 | 2 | 10 | ӨС 14  ТТ 14 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 14.** Сұйық тұтқырлығының температурадан тәуелділігін зерттеу. |  |  |  |  |  |  |
| 15 | **Д.** Бірінші және екінші текті фазалық ауысулар. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Үштік нүкте. Екінші текті фазалық ауысу. Метастабильді күйлер. | ОН 3  ОН 4 | ҚИ 3.1  ҚИ 4.5 | 1 |  |  | Видеолекция  MS Teams/Zoom бойынша |
| **ПС** **15.** Фазалық ауысулар құбылыстарын байқайтын есептер. | ОН 4 | ҚИ 4.4-4.5 | 2 | 10 | ӨС 15  ТТ 15 | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **Зертханалық сабақ 15.** Квазистационарлы режимде калориметрлік әдіспен заттың жылуөткізгіштігін анықтау. |  |  |  |  |  |  |
| **СОӨЖ 7. Іске асыру бойынша кеңес беру СӨЖ 7** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams/Zoom бойынша |
| **СӨЖ 7.** №7 тапсырманы орындау. «Молекулалардың орташа жылдамдықтарын есептеу: орташа арифметикалық жылдамдығы; орташа квадраттық жылдамдығы» (Есеп шығару) | ОН 1  ОН 2 | ҚИ 1.1  ҚИ 2.1-2.3 |  | 20 | ЖТ 7 |  |
| **АБ 2** |  |  |  | 100 |  |  |

[Қысқартулар: ӨС - өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар; ТТ - типтік тапсырмалар; ЖТ - жеке тапсырмалар; БЖ - бақылау жұмысы; АБ - аралық бақылау.

Ескертулер:

- Л және ПС формасы: MS Teams вебинар / Zoom (презентация, содан кейін оны талқылау / талқылау түрінде шоғырландыру / есептер шығару / ...)

- БЖ формасы: вебинар (соңында студенттер жұмыстың скриншоттарын жетекшіге тапсырады, жетекші мұғалімге жібереді).

- Барлық курстық материалдар (Л, БЖ, TТ, ЖТ және т.б.) сілтемені қараңыз (Әдебиеттер мен ресурстар, 6-бетті қараңыз).

- Әр мерзім аяқталғаннан кейін келесі аптаның міндеттері ашылады.

- БЖ-ге арналған тапсырмаларды оқытушы вебинардың басында береді.]

«Жылуфизика және техникалық физика» кафедрасының отырысында қаралды және ұсынылды

«\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2020 ж., хаттама №\_\_

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Ә. Бөлегенова

Факультеттің әдістемелік бюросының отырысында мақұлданды.

«\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2020 ж., хаттама №\_\_

Факультеттің әдістемелік бюросының төрағасы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Т. Габдулина

Бағдарлама факультеттің Ғылыми кеңесінде бекітілді.

«\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2020 ж., хаттама №\_\_

Ғылыми кеңес төрағасы,

Факультет деканы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Е. Давлетов

Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.К. Данлыбаева