**СИЛЛАБУС**

**2020-2021 оқу жылының күзгі семестрі**

**«6В05301-Химия» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы**  | **Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)** | **Сағат саны**  | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (СОӨЖ)**  |
| **Дәрістер (Д)** | **Практ. сабақтар (ПС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| **FH2211** | Физикалық химия, **1- бөлім** |  | 15 | 15 | 60 | 6 |  |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | **Практикалық сабақтардың түрлері** | **СӨЖ саны** | **Қорытынды бақылау түрі** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Дәріскер** | Тусупбекова Алма Сапаровна |  |
| **e-mail** | \*Alma040558@gmail.com\* |
| **Телефондары** |  |

|  |
| --- |
| **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) |
| Студенттердің гомогенді және гетерогенді жүйелерде химиялық және фазалық айналулар өтетуін сандық түрде сипаттау үшін қажет білімін қалыптастыру  | ОН1. Энергияның бір түрден екінші түрге айналу кезінде гомогенді және гетерогенді жүйелерде өтетін химиялық және фазалық айналулардың термодинамикалық мүмкіндігі туралы білімді көрсету,  | ЖИ1.1 химиялық термодинамиканың базалық терминологиясын қолдануды біледі; ЖИ1.2 химиялық және фазалық айналулардың термодинамикалық сипаттамаларының физикалық мағынасын түсінеді; ЖИ1.3 түрлі бірліктер жүйесі бойынша химиялық және фазалық айналулар өтетін жүйенің термодинамикалық параметрлері мен сипаттамаларының өлшемін біледі;ЖИ1.4термодинамика заңдары мен олардың салдарының теориялық негіздерін біледі;ЖИ1.5 химиялық термодинамиканың есептеу әдістерінің теориялық негіздерін біледі. |
| ОН2. химиялық және фазалық айналулардың энергетикалық сипаттамаларын, бағытын және шегін есептеу үшін қажет термодинамика заңдары негіздері бойынша білімді көрсету,   | ЖИ 2.1 химиялық және фазалық айналулардың энергетикалық сипаттамаларын есептеуге қажет өрнектерді біледі;ЖИ 2.2 оқшауланған жүйелерде өтетін химиялық және фазалық айналулардың бағытын анықтайтын жағдайларды біледі;ЖИ2.3 оқшауланбаған жүйелерде өтетін химиялық және фазалық айналулардың бағытын анықтайтын жағдайларды біледі;ЖИ 2.4 оқшауланбаған жүйелерде химиялық және фазалық айналулардың шегін анықтайтын жағдайларды біледі; ЖИ2.5 идеал жүйелер үшін алынған аналитикалық өрнектерді реал жүйелерге қолдану үшін жасалатын түзетпелерді біледі. |
| ОН3. химиялық және фазалық айналулардың термодинамикалық сипаттамаларын есептеу нәтижелерін интерпретациялау; | ЖИ 3.1 химиялық және фазалық айналулардың энергетикалық эффектілерін стандартты температурада есептеу үшін анықтамалық деректермен жұмыс істеуді және алынған нәтижелерді интерпретациялауды біледі;ЖИ 3.2 химиялық және фазалық айналулардың энергетикалық эффектілерін стандартты емес температураларда есептеуді және алынған нәтижелерді интерпретациялауды біледі; ЖИ 3.3 химиялық және фазалық айналулардың термодинамикалық сипаттамаларын есептеу үшін термодинамиканың дифференциал түрдегі теңдеулерін қолдануды біледі; ЖИ 3.4 химиялық және фазалық айналулардың термодинамикалық сипаттамаларын есептеу үшін термодинамиканың интеграл түрдегі теңдеулерінің шектерін және оларды қолдануды біледі;ЖИ3.5 химиялық және фазалық айналулардың шегін есептеу үшін термодинамиканың дифференциал және интеграл түрдегі теңдеулерін қолдануды біледі. |
| ОН4. химиялық және фазалық айналулардың терең өтуіне әртүрлі факторлардың әсерін талдау,  | ЖИ3. 4.1 химиялық және фазалық айналулардың терең өтуіне әрекеттесуші заттар концентрациясының әсерін талдауды біледі; ЖИ 4.2. химиялық және фазалық айналулардың терең өтуіне температураның әсерін талдауды біледі;ЖИ 4.3 химиялық және фазалық айналулардың өту тереңдігіне қысымның әсерін талдауды біледі; ЖИ4.4 химиялық және фазалық айналулардың өту тереңдігіне түрлі факторлар әсерін график түрінде бейнелеуді және оны талдауды біледі:ЖИ4.5 гетерогенді жүйелер үшін фазалар тепе-теңдігі жағдайдайларын, фазалық диаграммалар түрлері, оларды тұрғызу және талдауды біледі. |
| ОН5. химиялық және фазалық айналулар өтуінің оптимал жағдайларын болжау | ЖИ 5.1 химиялық және фазалық айналуларды термодинамикалық тұрғыдан талдау арқылы олардың өтуінің оптимал жағдайын болжауды біледі,ЖИ5.2 анықтамалық әдебиеттер мен деректердің ақпараттық базаларын қолдану және термодинамикалық есептеу арқылы фазалық диаграммаларды тұрғызуды біледі;  ЖИ 5.3 фазалық диаграммаларды «оқу» арқылы берілген температурада тепе-теңдік күйдегі фазаларды, олардың құрамын масааларын болжауды біледі; ЖИ 5.4 Тәжірибе арқылы алынған нәтижелерді теориялық болжаулармен салыстыра отырып қорытынды жасауды біледі. ЖИ 5.5 реал жүйелерде өтетін процестердің идеалдықтан ауытқу себебтерін болжауды біледі. |
|  |  |
| **Пререквизиттер** | жоғары математика, физика, органикалық химия, бейорганикалық химия, аналитикалық химия негіздері |
| **Постреквизиттер** | Химиялық технология, процестер және аппараттар,ЖМҚ химиясы, коллоидтық химия |
| **Әдебиет және ресурстар** | **Негізгі әдебиеттер**1. Оспанов Х.К., Қамысбаев Д.Х., Абланнова Е.Х., Шәбікова Г.Х. Физикалық химия. : Өскемен: ШҚМУ баспасы,- 1997- 575 б.2. Оспанов Х.К., Қамысбаев Д.Х., Абланнова Е.Х., Шәбікова Г.Х. Физикалық химия. Алматы: Қазақ ун-ті,- 2002.- 688 б.3**.** Асманова Н.А., Утегулов Р.Н., Петрова Е.А. Физикалық химия. 1-ші бөлім.: тестілер және курс бағдарламалары. Алматы: Қазақ ун-ті,- 2005.- 246 б.4. Түсіпбекова А.С., Мырзагалиева М.Г. «Физикалық химия» курсы бойынша бағдарламалар және есептер. Алматы: Қазақ ун-ті,- 2006.- 100 б.5. Физика-химиялық шамалардың қысқаша анықтамалығы /. Жалпы ред. А. А. Равдель, А. М. Пономарева. Алматы: Қазақ ун-ті, 2008. б.**Қосымша әдебиеттер** 1.Эткинс П., Джулио Де Паула. Тепе-теңдік термодинамика /Аударғандар Шәбікова Г.Х., Тусупбекова А.С./. ҚР ЖОО Қаумдастығы. 2012. 596 б.1. 2.Асманова Н.А., Утегулов Р.Н., Петрова Е.А. Физикалық химия. 1-ші бөлім.: тестілер және курс бағдарламалары. Алматы: Қазақ ун-ті,- 2005.- 246 б.
2. 3.Түсіпбекова А.С., Мырзагалиева М.Г. «Физикалық химия» курсы бойынша бағдарламалар және есептер. Алматы: Қазақ ун-ті,- 2006.- 100 б.
3. 4.Қоқанбаев Ә.Қ. Физикалық химияның қысқаша курсы. Алматы: Білім,-1996.-223 б.
4. 5.Ә. Қ. Патсаев, С. А. Шитыбаев, Г. А. Төребекова. - Алматы : Эверо, 2012. - 580 б.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 alma040558@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. |

**ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апта / модуль | Тақырып атауы | ОН | ЖИ | Сағат саны | Ең жоғары балл | Білімді бағалау формасы  | Сабақты өткізу түрі / платформа |

|  |  |
| --- | --- |
| **Модуль 1**  |  |
| 1 | **Д.1** Физикалық химия, оның зерттеу әдістері, негізгі түсініктері мен ұғымдары. Термодинамиканың 1-ші бастамасы, оның анықтамалары, аналитикалық өрнегі. Гес заңы, оның салдары. | ОН 1 | ЖИ1.1 ЖИ1.2 ЖИ 1.3 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС1** Ішкі энергия, жылулық, жұмыс, олардың физикалық және термодинамикалық мағыналары, өзара байланыстары (A, Q, ΔU, δQ, δA қасиеттерінің айырмашылықтарын көрсету), есептер шығару. | ОН 1 ОН 2 | ЖИ 1.1ЖИ 1.2ЖИ 1.5ЖИ 2.1 | 1 | 5 | есептер шығару | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| **ЗС1.** Қауіпсіздік техникасы.“Физикалық химия” курсын бағалау жүйесі, практикалық сабақтарды жүргізу әдістемесі, оларға дайындалуға қойылатын талаптармен таныстыру. №1 зертханалық жұмысты беру |  |  | 4 | 5 |  |  |
| 2 | **Д.2** Жылусыйымдылық, оның түрлі факторларға тәуелділігі. Майер теңдеуі. Химиялық реакцияның жылу эффектісінің температураға тәуелділігі, Кирхгоф теңдеуі. | ОН1 ОН2 ОН3 | ЖИ 1.1ЖИ 1.2ЖИ 1.3ЖИ 2.1ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС2** Химиялық заттардың заттардың жылусыйымдылығының температураға тәуелділігі. Химиялық реакцияның жылу эффектісін есептеу жолдары | ОН1 ОН2 ОН3 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5ЖИ 2.1ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 1 | 5 | есептер шығару | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| **ЗС2** №1 зертханалық жұмыстың теориялық бөлімін тапсыру |  | ЖИ 3.1ЖИ 3.2ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 4 | 5 |  |  |
| 3 | **Д.3** Идеал газдар қатысымен өтетін түрлі процестерге термодинамиканың бірінші заңын қолдану | ОН1 ОН2 | ЖИ 1.2ЖИ 1.4ЖИ 1.5 ЖИ 2.1 |  |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС** Әртүрлі температурада химиялық реакцияның және фазалық өзгерістің жылу эффектілерін есептеу. Жеке заттың энтальпиясының өсуі – температураның функциясы. Идеал газдың әртүрлі жағдайдағы ұлғаю жұмысы. | ОН1 ОН2 ОН3 | ЖИ 1.5ЖИ 2.1ЖИ 3.3ЖИ 3.4 |  | 5 | есептер шығару | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| **ЗС3.** №1 зертханалық жұмысты орындау, №2 зертханалық жұмысты беру | ОН1 ОН2 ОН3 | ЖИ 1.5ЖИ 2.1ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 4 | 5 |  |  |
| **СОӨЖ 1. СӨЖ орындау бойынша консультация** |  |  | 1 |  |  | Вебинар в MS Teams |
| **СӨЖ 1.**  | ОН 1 | ЖИ 1.1ЖИ 1.2ЖИ 1.4ЖИ 1.5 |  | 10 |  |  |
| **Модуль П** |
| 4 | **Д.4** Термодинамиканың ІІ-ші бастамасы, оның тұжырымдамалары. Карно циклі және Карно принципі. Идеал жылу машинасының пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК). Энтропия. | ОН1  | ЖИ 1.4 ЖИ 1.5 ЖИ 1.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС4** Тұрақты қысым және көлем жағдайларында заттың түрлі температуралық аралықта энтальпиясы ішкі энергиясы және энтальпиясының өзгерісін есептеу | ОН1 ОН2 ОН3 | ЖИ1.5ЖИ2.1ЖИ3.3ЖИ3.4 | 1 | 5 | есептер шығару  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| **ЗС4.** №1 зертханалық жұмысты қорғау, №2 зертханалық жұмыстың теориялық бөлімін тапсыру | ОН1 ОН3 | ЖИ 1.4ЖИ 3.1ЖИ 3.2 | 4 | 15 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 5 | **Д.5** Энтропия - процесс бағытының критериі (сындарлы шарты). Әр түрлі процестегі энтропия өзгерісін есептеу теңдеулері. Планк постулаты. | ОН1 ОН2 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5ЖИ 2.2 | 1 |  | есептер шығару | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС5** Заттардың стандартты абсолютті энтропиясы және жылу сыйымдылығының температураға тәуелділігі негізінде температураның әртүрлі мәнінде химиялық реакцияның энтропиясының өзгерісін есептеу | ОН1 ОН2 ОН3 | ЖИ 1.4ЖИ 2.2ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС5.1-5 дәрістер материалдары бойынша бақылау жұмысы**  | ОН1 ОН2  | ЖИ 1.4ЖИ 1.5 ЖИ 2.1 | 2 | 10 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **1-5 дәрістер материалдары бойынша коллоквиум** | ОН1 ОН2 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5 ЖИ 2.1 | 2 | 20 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **СОӨЖ 2. СӨЖ 2 орындау бойынша консультация** |  |  | 1 |   |  |  |
| **СӨЖ 2**  | ОН1 ОН2 | ЖИ 1.5 ЖИ 2.1 |  |  5 |   |  |
| **АБ 1** | ОН1 ОН2 | ЖИ 1.5ЖИ 2.1 |  | 100 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | **Д.6** Термодинамикалық потенциалдар. Сипаттамалық функциялар және олардың табиғи айнымалылары. Процесс бағытының критериі ретінде термодинамикалық функциялардың (ΔU, ΔH, ΔS, ΔF, ΔG) салыстырмалы сипаттамалары. | ОН1 ОН3 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 1 |  | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 6 | **ПС6.** Идеал газдар қатысымен өтетін әртүрлі процестердің энтропия өзгерісін және заттардың стандартты абсолютті энтропиясын есептеу. | ОН1 ОН2 | ЖИ1.5ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
|  | **ЗС6** №2 зертханалық жұмысты орындау | ОН5  | ЖИ5.2ЖИ5.3ЖИ 5.4 | 4 | 5 |  |  |
| 7 | **Д.7** Химиялық потенциал, оның термодинамикалық функциялармен және жүйе құрамымен байланысы. Идеал және реал ерітінділердегі компоненттің химиялық потенциалы. Активтілік, активтілік коэффициенті | ОН1 ОН3 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5ЖИ 3.3 ЖИ 3.4 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **Модуль ІІІ** |
| 7 | **ПС.7** Термодинамикалық процестер мен химиялық реакциялар үшін әртүрлі температурада Гиббс және Гельмгольц энергияларының өзгерістерін есептеу. | ОН1 | ЖИ 3.1ЖИ2.3ЖИ 3.3ЖИ3.4 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 7 | **ЗС7** №2 зертханалық жұмысты қорғау,  | ОН5 | ЖИ 5.2ЖИ 5.3ЖИ 5.4 | 4 | 10 |  |  |
| 8 | **Д.8** Гомогенді тепе-теңдік, оның белгілері және шарттары. Әр түрлі гомогенді жүйелер үшін химиялық реакцияның изотерма теңдеуі және процесс бағыты. Массалар әреккетесу заңы және химиялық реакцияның тепе-теңдік константасы. | ОН1 ОН2 ОН3 ОН4 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5ЖИ2.5ЖИ 3.5ЖИ 4.1 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 8 | **ПС.8**Химиялық реакциян теңдеуінің әртүрлі жазылу формасына және реакциялық қоспа құрамының әр түрлі әдіспен өрнектелуіне байланысты тепе-теңдік константасының теңдеулері және олардың өзара байланысы, есептер шығару | ОН1 | ЖИ 1.4ЖИ1.5 ЖИ2.5ЖИ 3.5ЖИ 4.1 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 8 | **ЗС8** №3 зертханалық жұмыстың теориясы мен әдістемесін тапсыру | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.5ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 4 | 10 |  |  |
| 8 | **СОӨЖ 3. СӨЖ 3 орындау бойынша консультация** |   |   | 1 |   |  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 8 | **СӨЖ 3**  | ОН1 ОН2 ОН4 | ЖИ 1.5ЖИ 2.4ЖИ 2.3ЖИ 4.1 |  | 5 |  |  |
| 9 | **Д.9** Тепе-теңдік константасының температураға тәуелділігі. Вант-Гоффтың изобара және изохора теңдеулері. | ОН1 ОН3 ОН4 | ЖИ 1.4ЖИ 1.5ЖИ 3.5ЖИ 4.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 9 | **ПС.9** Жылжымалы тепе-теңдіктің Ле-Шателье-Браун принципі Химиялық реакцияның тепе-теңдік константасын, жылу эффектісін және энтропиясының өзгерісін аналитикалық және графиктік түрде есептеу | ОН2 ОН3 | ЖИ2.2ЖИ 3.1ЖИ 3.2 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
|  | **ЗС9** №3 зертханалық жұмысты орындау, №4 зертханалық жұмысты беру | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.5ЖИ 5.2 | 4 | 5 |  |  |
| 10 | **Д.10** Фаза, құраушы заттар, компонент. Гетерогенді химиялық жүйелер, ондағы тепе-теңдіктің шарттары. Гиббстің фазалар ережесі. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Судың күй диаграммасының Клапейрон – Клаузиус теңдеуі мен Гиббстің фазалар ережесі бойынша сипаттамасы. 1 және 2 текті фазалық ауысулар, олардың ерекшеліктері | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.3ЖИ 4.5ЖИ 5.2ЖИ 5.3ЖИ 5.4 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **МодульІV** |
| 10 | **ПС10** Заттың балқу, булану және бірден булану (возгонка) температурасына қысымның әсері. Бірден булану (возгонка) және булану қисықтары бойынша үштік нүктенің координаталарын анықтау | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.3ЖИ 4.5ЖИ 5.2ЖИ 5.3ЖИ 5.4 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
|  | **ЗС10** №3 зертханалық жұмысты қорғау, №4 зертханалық жұмысты беру | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.5ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 2 | 10 | №3 лаб жұмысты қорғау |  |
|  | **1-10дәрістер материалдары бойынша коллокиум** |  |  | 2 | 20 |  |  |
| 10 | **СОӨЖ 4. СӨЖ 4 орындау бойынша консультация** |   |   | 1 |   |  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 10 | **СӨЖ 4**  | ОН4 ОН5 | ЖИ4.1ЖИ 4.2ЖИ4.4ЖИ5.1 |  | 5 | Проблемалық тапсырма |  |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** |   |   |  | 100 |  |  |
| 11 | **Д.11** Екі компонентті жүйенің балқу диаграммасы: бір эвтектикалы жүйелер, компоненттері химиялық әрекеттесетін (конгруэнтті және инконгруэнтті балқу нүктесі бар қосылыстар түзетін) жүйелер. Қатты ерітінділер, олардың ену және орын басу жолдарымен түзілуі. Қатты ерітінділердің балқу диаграммасы. Гиббс-Розебомның І және ІІ ережесі. | ОН5 | ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 11 | **ПС** Балқу диаграммасындағы фазалық жазықтықтар (бөліктер), фазалық жазықтықтардағы (бөліктердегі), фазалық ауысу қисықтарындағы, инвариантты (вариантсыз) тепе-теңдіктердегі еркіндік дәреже саны. Суыну қисығы, суыну қисығындағы фазалық ауысулар мен еркіндік дәреже саны. Нода, рычаг ережесі.  | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.5ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 11 | **ЗС11** №4 зертханалық жұмыстың теориясы мен әдістемесін тапсыру | ОН5 | ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 4 | 5 |  |  |
| 12 | **Д.12** Екі және үш сүйықтықтардың бір-бірінде ерігіштігі. Үш компонентті жүйенің құрамын бейнелеу әдістері. Тарасенков ережесі.Кризистік еру температуралары. Экстракция. | ОН4 ОН5 | ЖИ 4.5ЖИ5.2. ЖИ 5.3 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 12 | **ПС12** Шекті еритін сүйықтықтардан тұратын екі және үш компонентті жүйелердің диаграммаларын салыстыра отырып талдау | ОН3 ОН4 | ЖИ 3.2ЖИ 4.1 | 1 | 5 | тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 12 | **ЗС12** №4 зертханалық жұмысты орындау | ОН5 | ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 4 | 5 |  |  |
| 12 | **СОӨЖ 6. СӨЖ 5 орындау бойынша консультация** |   |   | 1 |   |  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
| 12 | **СӨЖ 5**  | ОН4 ОН5 | ЖИ4.2ЖИ5.1 |  |  10 | Проблемалық тапсырма |  |
| 13 | **Д.13**Идеал сұйық ерітінділердің термодинамикалық қасиеттері. Реал ерітінділер. Рауль заңы. Идеал жүйелер үшін будың жалпы және парциалды қысымдарының жүйе құрамына сызықты тәуелділігін термодинамикалық тұрғыдан негіздеу | ОН1 ОН2 ОН4 ОН5 | ЖИ1.4ЖИ2.5ЖИ 4.5ЖИ 5.5 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 13 | **ПС.13** Идеал жүйелердегі сұйық және бу фазалар құрамдарының өзара байланыс теңдеуі, одан шығатын салдар. Рауль заңынан ауытқу және ауытқудың себептері. | ОН2 ОН4 ОН5 | ЖИ 2.5ЖИ 4.5ЖИ 5.5 | 1 | 5 | есептер шығару, тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
|  | **ЗС13** №4 зертханалық жұмысты қорғау | ОН5 | ЖИ5.2ЖИ 5.4 |  | 15 |  |  |
| 14 | **Д.14** Қайнау температурасы (бу қысымы) - құрам (t, P - x) диаграм-малары. Гиббс-Коноваловтың 1және ІІ заңдары. | ОН2 | ЖИ2.2ЖИ5.3 ЖИ 5.5 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 14 | **ПС14** Қайнау диаграммаларын талдау.Қайнау температурасы (бу қысымы) - құрам диаграммаларындағы сүйық және бу фазалар құрамдарының (у-х) өзара байланысы | ОН5 | ЖИ5.2ЖИ5.3 ЖИ 5.5 | 1 | 5 | Тест | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 14 | **ЗС14 11-14 дәрістер материалдары бойынша бақылау жұмысы** | ОН5 | ЖИ5.1 | 4 | 10 |  |  |
| 15 | **Д.15** Эбулиометрия . Криометрия. Еріген заттың молекулалық массасын және молекулалық күйін криометрлік немесе эбулиометрлік мәліметтерден анықтау. Вант-Гоффтің изотондық коэффициенті. | ОН1 ОН2 ОН5 | ЖИ1.5ЖИ2.5 ЖИ 5.2ЖИ5.5 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
|  | **ПС15** Криометрия мен термиялық анализде Шредер - Ле-Шателье теңдеуін қолданудың ерекшеліктері.Осмос. | ОН2 ОН3 | ЖИ 2.5ЖИ3.3 ЖИ 3.4 | 1 | 5 | тест  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
|  | **ЗС15**  Коллоквиум тапсыру (жазбаша) | ОН3 ОН4 ОН5 | ЖИ3.4ЖИ4.2ЖИ5.1 | 4 | 20 |  |  |
|  | **СОӨЖ 7. СӨЖ 6 орындау бойынша консультация** |   |   | 1 |   |  | MS Teams/Zoom да вебинар  |
|  | **СӨЖ 6**  | ОН3 ОН4 ОН5 | ЖИ3.4ЖИ4.4ЖИ5.1 |  | 5 |  |  |
|  | **АБ2** |  |  |  | 100 |  |  |

Декан Тасибеков Х.С.

Методбюро төрағасы МангазбаеваР.А.

Кафедра меңгерушісі Аубакиров Е.А.

Дәріскер Тусупбекова А.С.