**СИЛЛАБУС**

**2023-2024 оқу жылының күзгі семестрі**

**«8D05301-химия » білім беру бағдарламасы   
1 курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің ID және атауы** | **Дтуденттің өзіндік жұмысын**  **(ДӨЖ)** | | **Кредиттер/сағаттар саны** | | | **Кредит-тердің**  **жалпы**  **саны** | **Оқытушының жетекшілігімен студенттің өзіндік жұмысы**  **(ОДӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Семинар сабақтар (СС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| **SPFH**  **4179** Физикалық химияның қазіргі мәселелері | 3 | | 1,7  (15) | 3,3  (30) | - | 5 | 7 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** | | | | | | | |
| **Оқыту түрі** | **Циклы,**  **компоненті** | **Дәріс түрлері** | | **Семинар сабақтарының түрлері** | | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** | |
| Оффлайн | БП ЖК | Проблемалық-аналитикалық | | Тапсырмаларды, мәселелерді шешу, жағдайларды талдау | | Стандартты экзамен, ИС Универ: жазбаша/офлайн | |
| **Дәріскер (лер)** | Профессор Оспанова Алья Капановна | | | | |
| **e-mail:** | [Ospanova\_a@mail.ru](mailto:Ospanova_a@mail.ru) | | | | |
| **Телефоны:** | 8 (777) 238 08 81 | | | | |
| **Ассистент (тер)** |  | | | | |
| **e-mail:** |  | | | | |
| **Телефоны:** |  | | | | |
| **ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ** | | | | | | | |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)**  Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады | | | | | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** | |
| Пәннің мақсаты: жоғары және арнаулы оқу орындарының, мемлекеттік кәсіпорындардың және химия өнеркәсібінің мемлекеттік емес секторының ғылыми-педагогикалық салаларына дайындалған докторанттар арасында қазіргі физикалық химия саласында іргелі білімдерді қалыптастыру | 1. Физикалық химияның қазіргі жағдайын көрсететін статистикалық термодинамика және күрделі химиялық реакциялардың кинетикалық заңдары саласында жүйеленген іргелі ғылыми білімдердің болуын көрсету. | | | | | ЖИ1.1 Статистикалық термодинамика заңдары негізінде термодинамикалық функциялардың химиялық табиғатын түсіндіру. | |
| ЖИ1.2. Термодинамикалық функциялардың күй бойынша молекулалық қосындымен байланысын дәлелдеу және түсіндіру. | |
| ЖИ1.3. Химиялық және электрохимиялық процестердің кинетикасының теориялары мен әдістерін қолдана отырып, химиялық процестің жылдамдығын негіздеу. | |
| 2 Молекулалардың энергиясының таралуын теориялық талдау және жеке молекулалардың әртүрлі қозғалыс түрлерінің энергиялары мен термодинамикалық параметрлері туралы есептелген мәліметтер арқылы алған білімдерін қалыптастыру. | | | | | ЖИ2.1.Больцман Заңын қолдана отырып, макросистемадағы бөлшектердің таралуының термодинамикалық ықтималдығын есептеу | |
| ЖИ2.2.Больцман Заңын қолдана отырып, молекулалардың энергия бойынша таралуын негіздеу және жіктеу. | |
| ЖИ2.3.Күй бойынша қосындының аудармалы, тербелмелі және айналмалы энергиясын есептеңіз және бүкіл молекуланың күйі бойынша толық қосындыға талдау жасау. | |
| 3. Күрделі химиялық және электрохимиялық реакциялардың кинетикасын тұжырымдау және негіздеу және күрделі химиялық процестердің кинетикалық параметрлерін талдау үшін құзыретті қорытындылар мен білікті ұсыныстар жасау | | | | | ЖИ 3.1. Белсенді соқтығысу теориясы мен белсендірілген кешен тәсілдерін қолдана отырып, күрделі химиялық реакциялардың жылдамдық константаларын есептеңіз және талдеу. | |
| ЖИ 3.2. Диффузиялық және кинетикалық режимдерде болатын электрохимиялық процестердің кинетикалық сипаттамаларын есептеу әдістерін бағалау және салыстыру. | |
| ЖИ 3.3. Нернст-Бруннер және Тафель теориясын қолдана отырып, концентрациялық және электрохимиялық поляризацияның табиғатын негіздеу. | |
| 4. Статистикалық термодинамиканың әдістері мен әдістемелерін терең және егжей-тегжейлі түсінуді және іргелі химия саласындағы ғылыми зерттеулер мен барлаулар үшін қолданылатын күрделі химиялық жүйелердің кинетикалық талдауының жалпы тәсілдерін көрсету | | | | | ЖИ 4.1 Бөлшектер энергиясы мен жылдамдықтың таралу функциясын сипаттайтын Гиббс ансамблінің әдісін талдаңыз және бағалаңау. | |
| ЖИ 4.2. Лиувилл теориясының және макрожүйелердегі микробөлшектердің көптігін сипаттайтын эргоидтық гипотезаның маңыздылығын бағалау және анықтау. | |
| ЖИ 4.3. Жалпы жылдамдықты талдау үшін электрод процесінің электрохимиялық реакциясының шекті сатысының сипатын ескеру қажеттілігін негіздеу.. | |
| 5. Химиялық процестерді және заттар мен материалдардың физикалық-химиялық қасиеттерін зерттеудің, химия саласындағы және онымен байланысты салалардағы ақпаратты алу мен сақтаудың ең ақпаратты теориялық және қолданбалы әдістері саласындағы химияға қатысты ғылымдар мен дағдылардың кең ауқымын көрсету. | | | | | ЖИ 5.1.Таңдалған зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми ізденісті жоспарлаңыз және жүргізу. | |
| ЖИ 5.2. Ғылыми идеяны практикалық іске асыру жоспарын ұсыныңыз және негіздеңіз, аспаптық құрал-жабдықтарды пайдалану туралы дәлел келтіреу. | |
| ЖИ 5.3 Нәтижелерді ғылыми есеп түрінде қорытындылау, презентация ұсыну, есеп беру, талқылау және қорытынды жасау. | |
| **Пререквизиттер** | **-** Термодинамиканың қолданбалы аспектілері. Қазіргі заманғы жоғары энергиялы электрохимиялық жүйелер. | | | | | | |
| **Постреквизиттер** | Кинетиканың қолданбалы аспектілері. Қолданбалы электрохимия. | | | | | | |
| **Оқу ресурстары** | **Негізгі әдебиет:**  1.Оспанова А.К., Шабикова Г.Х., Сыздыкова Л.И. Физикалық химиянын теориялары мен мэселерi. Алматы. 2021. с 191  2. Оспанов Х.Қ., Қамысбаев Д.Х., Абланова Е.Х., Шабикова Г.Х. Физикалық химия. - Өскемен: ШҚМУ баспасы, 1997. - 575 с.  3. Ә. Қ.Оспанова., Г.А. Сейлханова Химиялық кинетика және электрохимия. – Алматы,2006, 2010. 2-ші басылым. – 200 б.  4. Шабикова Г.Х., Оспанова А.К., Ашимхан Н.С. Физикалық химия бойынша есептер мен мысал есептер. – Алматы: КазНУ, 2013. – 272.  **Қосымша** **әдебиет:**  1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. – М.: Химия, Колос С, 2006. 672 с.  2. Васильев В.П. Термодинамические свойства элдектролитов. М. 1984.  3. Г.Х. Шабикова, Л.И. Сыздыкова Современное состояние теории сольватации и растворения. Алматы.2010.  **Интернет-ресурстары (оқылатын материал тақырыбы бойынша)**  <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/stat-td/welcome.html> | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің**  **академиялық**  **саясаты** | | | Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады.  Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.  **Ғылым мен білімнің интеграциясы.** Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЖ, БӨЖ тапсырмаларына біріктіреді.  **Сабаққа қатысуы.** Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.  **Академиялық адалдық.** Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.  **Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.** Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.  Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон 8 (777) 238 08 81/e-mail Ospanova\_a@mail.ru кеңестік көмек ала алады.  **MOOC интеграциясы (massive openlline course). MOOC-**тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар **MOOC-**қа тіркелуі қажет. **MOOC** модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.  **Назар салыңыз!** Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ **MOOC-**та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі. | | | |
| **БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ** | | | | | | |
| **Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік**  **әріптік бағалау жүйесі** | | | | | **Бағалау әдістері** | |
| **Баға** | **Баллдардың сандық баламасы** | **% мәндегі баллдар** | | **Дәстүрлі жүйедегі баға** | **Критериалды бағалау** –айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.  **Формативті бағалау** – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.  **Жиынтық бағалау –** пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады. | |
| A | 4,0 | 95-100 | | Өте жақсы |
| A- | 3,67 | 90-94 | |
| B+ | 3,33 | 85-89 | | Жақсы |
| B | 3,0 | 80-84 | | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар** |
| B- | 2,67 | 75-79 | | Дәрістердегі белсенділік |  |
| C+ | 2,33 | 70-74 | | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 40-55 |
| C | 2,0 | 65-69 | | Қанағаттанарлық | Өзіндік жұмысы | 20-15 |
| C- | 1,67 | 60-64 | | Коллоквиум | 20 -15 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | | Қанағаттанарлықсыз | Қорытынды бақылау (емтихан) | 20-15 |
| D | 1,0 | 50-54 | | ЖИЫНТЫҒЫ | 100 |
| **Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Аптасы** | **Тақырып атауы** | **Сағат саны** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1. СТАТИСТИКАЛЫҚ ТЕРМОДИНАМИКА.** | | | |
| 1 | **Д 1.** Химиялық жүйенің макро және микро күйлері. Жүйелердің термодинамикалық сипаттамалары. | 1 |  |
| **СС 1.** Макро - және микро жүйелердегі бөлшектердің қасиеттерін салыстырмалы талдау | 2 | 5 |
| 2 | **Д 2.** Термодинамикалық ықтималдық және таралу функциясы. Больцман бойынша микростаттарды есептеу. | 1 |  |
| **СС 2.** Микрожүйелердегі микростаттарды есептеу үшін Больцман әдісін қолдану.  ОДӨЖ 1.  ДӨЖ 1 бойынша кеңес беру.Жеке зерттеу жұмысы тақырып: «Больцманның статистикалық термодинамика саласындағы ғылыми зерттеулерін талдау». | 2  1 | 5 |
| 3 | **Д 3**. Лиувилл теоремасы және эргоидтық болжам. Ферми-Дирак, Бозе-Эйнштейн статистикасының ерекшеліктері және Больцманның толық кванттық статистикасы. | 1 |  |
| **СС 3.** Ферми-Дирак, Бозе-Эйнштейн және Больцман статистикасының ерекшеліктерін талдау. | 2 | 5 |
| **ОДӨЖ 2.** ДӨЖ 1 бойынша есеп беру.«Больцманның статистикалық термодинамика саласындағы ғылыми зерттеулерін талдау». | 1 | 20 |
| 4 | **Д 4.** Гиббс микроканоникалық және канондық ансамбльдері. Молекулалардың жылдамдығының таралуы. Максвеллдің жұмысы. | 1 |  |
| **СС 4.** Канондық Гиббс ансамбльдерін талдау және жіктеу және олардың практикалық статистикалық термодинамикадағы рөлі. | 2 | 5 |
| 5 | **Д 5.** Макрожүйелердегі молекулалардың энергия таралуы туралы Больцман заңы. | 1 |  |
| **СС 5.** Макрожүйелердің әр түрлі жағдайларында энергия бойынша молекулалардың таралуы бойынша есептерді шешу және талдау. | 2 | 5 |
| **ОДӨЖ 3.** ДӨЖ 2 бойынша кеңес беру.Жеке зерттеу жұмысы: ««Статистикалық термодинамика саласындағы Гибс, Макссвел зерттеулерін талдау». | 1 | 20 |
| 6 | **Д 6.** Жүйе күйінің қосындысы және молекула күйінің қосындысы. | 1 |  |
| **СС 6.** Максвелл-Больцман жүйесінің жалпы энергиясын және күйлерге жалпы қосындысын талдау. | 2 | 10 |
| 7 | **Д7.** Молекулалық қосындының күй бойынша термодинамикалық функциялармен байланысы, оларды талдау және формулалар. | 1 |  |
| **СС 7.** Термодинамикалық функцияларды жүйелер күйіне қосындысы тұрғысынан шығару және талдау.  **ОДӨЖ 4.** Коллоквиум. | 2  1 | 5  20 |
| **Аралық бақылау 1** | | | **100** |
| **Модуль 2. Курделi химиялық жэне элетрохимиялық реакциялардын кинетикасынын теориялары мен мәселелері** | | | |
| 8 | **Д 8.** Молекулалардың трансляциялық, айналмалы және тербелмелі қозғалыстарының қосындысы. | 1 |  |
| **СС 8.** Әр түрлі молекула қозғалысының түрлерінің энергия үлесін ескере отырып, жалпы молекулалық қосындыны күй бойынша есептеу. | 2 | 5 |
| **ДӨЖ 3.** Жеке зерттеу жұмысы: «Термодинамиканың екінші заңының статистикалык термодинамикалық негіздемесі (сыни талдау және негіздеу). | 1 | 15 |
|  |  |  |  |
| 9 | **Д 9.** Күрделі реакциялардың кинетикасын талдауға арналған активті соқтығысу теориясының (АСТ) теориялық және қолданбалы аспектілері. | 1 |  |
| **СС 9.** Бимолекулалық реакциялардың жылдамдығын, жылдамдық константасын анықтауға арналған АСТ есептеу әдістерін қолдану. | 2 | 10 |
| 10 | **Д 10.** АСТ теориясын Линдеман гипотезасы негізінде мономолекулярлық реакцияларға қолдану. | 1 |  |
| **СС 10.** Күрделі реакциялардың кинетикалық сипаттамаларын анықтау үшін АСТ әдістері мен тәсілдерін қолдану. | 2 | 10 |
| **ОДӨЖ 5.** ДӨЖ 3 бойынша кеңес беру.Жеке зерттеу жұмысы: "С. Аррениустың, Эйринг, Поляни химиялық кинетика саласындағы ғылыми жұмыстарының анализ жэне тарихи рөлі" | 1 |  |
| 11 | **Д 11.** Реакцияның потенциалдық энергиясы бетінің теориялық негіздемесі, реакцияның энергетикалық жолы. Эйринг және Поляни моделі. | 1 |  |
| **СС 11.** Потенциалды энергетикалық беттердің әртүрлі типтерін қарастыру, оларды талдау және жіктеу. | 2 | 5 |
| 12 | **Д 12.** Активтендірілген кешенді теорияның статистикалық және термодинамикалық негіздемесі. | 1 |  |
| **СС 12.** АКТ және АСТ теориялары негізінде химиялық реакциялардың жылдамдық константасын анықтау және талдау. | 2 | 10 |
| 13 | **Д 13.** Электрохимиялық реакция жылдамдығы. Электрохимиялық процестердің диффузиялық және кинетикалық режимі. | 1 |  |
| **СС 13.** Қатты-сұйықтық шекарасындағы химиялық реакциялар ағынының ерекшеліктері. Гетерогенді реакциялардың кинетикалық сипаттамасы және олардың кезеңдері. | 2 | 10 |
| 14 | **Д 14.** Поляризация, поляризацияның турлерi. Концентрациялық поляризацияның теориялық негіздері. | 1 |  |
| **СС 14.** Қатты-сұйық шекарадағы химиялық реакциялардың ерекшеліктері. | 2 | 5 |
| **ОДӨЖ 6.** ДӨЖ 3. қорғау. | 1 | 15 |
| **15** | **Д 15.** **Э**электрохимиялық поляризацияның теориялық негіздері. | 1 |  |
| **СС 15.** Электрохимиялық процестердің шектеуші сатысын анықтау әдістері, теориялық сауалнама, коллоквиум. | 2 | 15 |
| **ОДӨЖ 7.** Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру. |  |  |
| **Аралық бақылау 2** | | | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | | | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы** | | | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Галеева А.К.**

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Аубакиров Е.А.**

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оспанова А.К.**