**СИЛЛАБУС**

**2021-2022 оқу жылының күзгі семестрі**

**«7M05301-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)** | |
| **HNS 6306** | Наноқұрылымданған жүйелердің химиясы | 98 | 15 | 30 | |  | | 5 | 7 |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Практикалық сабақтардың түрлері** | | **СӨЖ саны** | | **Қорытынды бақылау түрі** |
| комбинирленген | аралас | Проблемалық,  Аналитикалық дәріс | | | - | | 3 | | Жазбаша емтихан |
| **Дәріскер** | Оспанова Ж.Б. химия ғылыдарының кандидаты, доцент | | | | | |  | | |
| **e-mail** | Zhanar.Ospanova[@kaznu.kz](mailto:Saltanat@kaznu.kz) | | | | | |
| **Телефондары** | 87076982725 | | | | | |

|  |
| --- |
| **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) |
| Коллоидтық химия тұрғысынан наноқұрылымды жүйелердің химиясын талдау және талдаудың практикалық мәселелерін шешу. Оқу курсы наноқұрылымдық және наноөлшемді дисперсті жүйелердің нано-химия және химияның теориялық және қолданбалы негіздерін түсіну үшін негіз болып табылады. | 1. Наноқұрылымданған жүйелердің ерекшеліктерін және құрамың анықтау | 1.1 наноқұрылымданған жүйелердің дисперсті фазасы, дисперсті орта, меншікті беттік ауданы және фазааралық шекара туралы түсініктерді тұжырымдайды  1.2 наножүйелердің ерекшіліктерің және олардың арасындағы айырмашылықты көрсетеді  1.3 әртүрлі көрсеткіштер бойынша жүйенің нанобөлшектерін жіктеуді (өлшемі пішіні, агрегаттық күйі, фазалық өзара әрекеттесуі) жүзеге асырады;  1.4 наноқұрылымданған жүйелердің химиясында коллоидтық химияның теориялық қағидаларын қолданады |
| 2. Наноқұрылымданған жүйелердің физика-химиялық қасиеттерін интерпретациялау және түсіндіру | 2.1 Наноқұрылымданған жүйелердегі өлшемдік әсерді және оның көріністерін негіздеу;  2.2 наножүйелердің беттік қасиеттерін зерттейді  2.3 наножүйелердің өлшеміне байланысты электр-беткі параметрлерін есептейді  2.4 наножүйелердің оптикалық және молекулалық-кинетикалық қасиеттерін талдайды |
| 3. Наноқұрылымданған жүйелердің әртүрлі әдістермен алу әдістерін түсіндіру; оларды дайындаудың термодинамикалық және кинетикалық негіздерін және тұрақтылығын талдау | 3.1. Наноқұрылымданған жүйелердің синтездердеп алу әдістерін жіктейді  3.2. соңғы өнімнің сипатына байланысты өндіріс әдістері мен нанодисперсті жүйелерді таңдайды  3.3 алынған наножүйелердің нанобөлшектерінің өлшемін, термодинамикалық және кинетикалық параметрлерін есептейді  3.4 түрлі электролиттердің қатысуымен коагуляцияның ең тиімді әдісін таңдап, жоғары молекулалық қосылыстардың қорғаныстық әсерін анықтайды |
| 4.Әр түрлі физика-химиялық әдістермен нанобөлшектердің мөлшерін және морфологиялық құрылысын анықтау | * 1. нанотүйелердің қасиеттерін зерттеу үшін оптикалық әдістерді қолданады   4.2 наножүйелердің өзін-өзі ұйымдастыру процестерін таңдайды (беттік активті мицеллалар, микроэмульсиялар)  4.3 Наноқұрылымданған жүйелердің физика-химиялық қасиеттерін олардың құрылымы мен құрылысымен байланыстырады  4.4 нанодисперсті жүйелердің тұрақтылығы мен бұзылуына әсер ететін параметрлерді есептейді |
| 5. Биология, медицина, электроника, экология және энергетикада нанобөлшектерді ғылыми және практикалық қызметте қолдануың қарастыру | 5.1. наножүйелердің өндіріс технологиялары мен қасиеттерін әр түрлі технологияларда қолдануды болжайды  5.2. технологиялық процестерді модельдеуге арналған нанодисперсті жүйелердің коллоидтық химиясының теориялық тұжырымдамаларын талдайды  5.3 көміртектіі наноқұрылымдарының, полимерлі нанокомпозиттердің және биологиялық наноқұрылымдардың, металдар мен бейметалдардың нанобөлшектерінің туралы білімдерін практикада қолданады |
| **Пререквизиттер** | Коллоидтық химия және фазааралық процестер, физикалық химия, , органикалық химия | |
| **Постреквизиттер** | Тұрмыстық химия өнімдерінің технологиясы, Косметикалық заттар өндірудің технологиясы. Бітіру жұмысын орындауда | |
| **Әдебиет және ресурстар** | *Негізгі:*  1.О.А., Есимова, М.Ж. Керимкулова, Қ.Б. Мұсабеков. Нанобөлшектердің коллоидтық-химиялық қасиеттері // Оқу құралы. - 2-бас. - Алматы: Қазақ университеті, 2018. - 138 б.  2.А.Б. Оразымбетова, Қ.Б. Мұсабеков. Коллоидно-химические основы нанотехнологии. Алматы. Қазақ университеті 2014 112 б.  3. Зимон А.Д Коллоидная химия наночастиц М. Химия 2008г  4. С.Ш.Құмарғалиева. Коллоидтық химияның негіздері: оқу құралы. - Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 258 б.  5. Есімова О.А., Керімкулова М.Ж..Мусабеков К.Б Нанотехнология негіздерінің практикумы Алматы . Қазақ университеті 2017ж. 89б.с.  *Қосымша:*  1 Вережников, В.Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 304 с.  2. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 672 с.  3. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Гельфман [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 256 с.  **Интернет-ресурстары:**  1.[www.rusnanonet.ru](http://www.rusnanonet.ru)  2.<http://nanoplankton.ru>  3.<https://www.youtube.com/watch?v=Xp147umPmLI>  5.<https://www.youtube.com/watch?v=AnyocFbLsWM>  6.<https://www.youtube.com/watch?v=AWUMIAzx8tI>  Онлайн режимінде қол жетімді: қосымша оқу материалы, сондай-ақ үй тапсырмалары мен жобалар үшін пайдаланылатын мәліметтер базасының жүйесі үшін құжаттар, univer.kaznu.kz сайтындағы парағыңызда қол жетімді. УМКД бөлімінде. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 esimova\_61@mail.ru -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 |
| **1** | №1 дәріс. «Наноқұрылымдық жүйелер химиясы» пәнінің мақсаты мен міндеттері. Жалпы ұғымдар мен анықтамалар. Нанохимия. Нанотехнологиялар. Нанохимия тарихы. | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3  ЖИ 1.4 | 1 |  |  |  |
| Сем.1. Нанохимияны пәнаралық ғылым ретінде қарастыру. Нанодисперстік жүйелердің коллоидтық химиясы. | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3  ЖИ 1.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| **2** | № 2 дәріс. Наноматериалдар. Нанобөлшектердің жіктелуі. Наноталшықтар. Наноқабатшалар. | ОН1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3  ЖИ 1.4 | 1 |  |  |  |
| Сем.2. Нанобөлшектердің ерекшеліктері. Бір, екі, үш өлшемді нанобөлшектер. Нанобөлшектердің мөлшерін есептеу мәселелері. | ОН1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3  ЖИ 1.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| **3** | № 3 дәріс. Нанобөлшектердің беттік қасиеттері. Беттік энергия. Беттік керілу. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 |  |  |  |
| Сем.3. Беттік энергияның нанобөлшектердің қасиеттерінен тәуелділігі. Кванттық эффектер. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 |  | 10 | Есеп шығару |  |
| МӨОЖ 1 Наноқұрылымдар, наноматериалдар, нанобөлшектер. | ОН1  ОН2 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3  ЖИ 1.4 |  | 10 | Мини-конференция |  |
| 4 | 4 Дәріс. Нанобөлшектердің адсорбциясы. Нанобөлшектер мен наноқабатшалардың адгезиясы. Джонсон Кендалл Робертс пен Мюллер, Топоров, Дюрягин теңдеулері. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 |  |  |  |
| Сем. 4. Нанобөлшектер мен нанотамшылардың адгезиясы мен жұғуы. Мәселелер. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| МӨОЖ 2. МӨЖ 1. Б.Д.Сумм «Нанокимияның колоидтық-химиялық аспектілері» мақаласын талқылау. | ОН1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3  ЖИ 1.4 |  | 20 | Презентацияны қорғау,  Мини-конференция |  |
| **5** | № 5 дәріс. Наноқұрылымды жүйелерді алу әдістері. Диспергациялық және конденсациялық әдістері. Нанобөлшектерді дайындаудың ерекше әдістері. | ОН 1  ОН2  ОН3 | ЖИ 3.1 |  |  |  |  |
| Сем. 5. «Төменнен-жоғарыға» және «жоғарыдан-төменге» әдістері. Екі сатылы әдістер. | ОН1  ОН2  ОН3 | ЖИ 3.1,3.2  3.3,3.4 |  | 10 | Есеп шығару |  |
| МОӨЖ-3 Коллоквиум | ОН1  ОН2  ОН3 | ЖИ1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,5.1,5.2,5.3 |  | 20 |  |  |
| **1 Аралық бақылау** |  |  |  | **100** |  |  |
| 6 | № 6 дәріс. Нанобөлшектердің мөлшері мен беттін рельефін анықтау әдістері. | ОН4 | ЖИ 4.3  ЖИ 4.2  ЖИ 4.3  ЖИ 4.4 |  |  |  |  |
| Сем. 6. Электрондық микроскопия. | ОН4 | ЖИ 4.3  ЖИ 4.2  ЖИ 4.3  ЖИ 4.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| МОӨЖ-4 МӨЖ 2. TЭM, СЭM, АКМ жұмысы. Презентация (проблемалық бағыттағы оқыту). | ОН4 | ЖИ 4.3  ЖИ 4.2  ЖИ 4.3  ЖИ 4.4 |  | 20 | Презентацияны қорғау,  Мини-конференция |  |
| 7 | № 7 дәріс. Өлшемділік эффект. Нанобөлшектердің термодинамикалық, каталитикалық, биологиялық қасиеттері. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 |  |  |  |  |
| Сем. 7 Нанобөлшектердің физикалық-химиялық қасиеттеріне өлшемділік эффекттін әсері. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 |  | 10 | талдау |  |
| 8 | № 8 дәріс. Нанобөлшектердің молекулалық-кинетикалық қасиеттері. Броундық қозғалыс. Диффузия. Наноматериалдардағы беттік және массалық диффузия. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 |  |  |  |
| Сем.8. Нанобөлшектердің молекулалық-кинетикалық қасиеттері. Осмос. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| 9 | № 9 дәріс. Наносистемалардың электрокинетикалық қасиеттері. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 |  |  |  |  |
| Сем.9. Нанобөлшектердің электрокинетикалық қасиеттері. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| 10 | Дәріс. № 10 Нано-жүйе арқылы жеңіл шашырау және жарық сіңіру. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 | 1 |  |  |  |
| Сем. 10. Наносистемалардың оптикалық құбылыстары. Мәселелер. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 |  | 10 | Есеп шығару |  |
| МӨОЖ - 5. Қорытынды бақылау жұмысы,  тест жүргізу | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3  ЖИ 2.4 |  | 30 |  |  |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
| 11 | № 11 дәріс. Наножүйелердің көлемдік қасиеттерінің ерекшеліктері. Наножүйелерінің тұрақтылығы. | ОН1  ОН2  ОН3  ОН4 | ЖИ 1.2,  ЖИ 4.2 |  |  |  |  |
| Сем 11. Наносистемалардың тұрақтылығы туралы мәселелер. | ОН | ЖИ 1.2,  ЖИ 4.2 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| 12 | № 12 дәріс. Нанодисперсті жүйелердің құрылымдық-механикалық қасиеттері. | ОН1  ОН2  ОН3  ОН4 | ЖИ1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4 | 1 |  |  |  |
| Сем. 12 Құрылымданған жүйелер. Мәселелер. | ОН1  ОН2  ОН3  ОН4 | ЖИ1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| МӨОЖ - 6. МӨЖ 3. Медицинада, электроникада, ғарышта, ауыл шаруашылығында және тамақ технологиясында нанотехнологияларды қолдану. Презентация. (проблемалық бағыттағы оқыту). | ОН1  ОН2  ОН3  ОН4 | ЖИ1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4 |  | 20 | Презентацияны қорғау,  Мини-конференция |  |
| 13 | № 13 дәріс. Өздігінен түзілетін жүйелер. БАЗ мицеллалар өзін-өзі жинайтын жүйелер ретінде. Микроэмульсиялар. Беттік активті заттардың моно- және полимолекулалық қабаттары. Ленгмюр - Блоджет қабатшалары және оларды қолдану. | ОН1  ОН2  ОН3  ОН4 | ЖИ  1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4 | 1 |  |  |  |
| Сем.13. Өзін-өзі ұйымдастыратын наножүйелер. | ОН1  ОН3 | ЖИ1.1,1.2,,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| СӨОЖ - 7. CӨЖ -3 «Наножүйелердің қолдану аймағы тақырыптар бойынша жобалар дайындау: тапсырмасын қабылдау | ОН1  ОН2,  ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 20 | Мини-конференция |  |
| 14 | № 4 дәріс. Фуллерендер, көміртекті нанотүтікшілер. | ОН1  ОН4 | ЖИ ИО1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4 | 1 |  |  |  |
| Сем.14. Золь-гель әдісімен алынған нанокеуекті жүйелер. Наноэлектроника үшін эпитаксиалдық әдісі. | ОН1  ОН2,  ОН4 | ИО1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4 | 1 | 10 | Есеп шығару |  |
| 15 | №15 дәріс. Қазақстан үшін нанотехнологиялардың маңыздылығы. Әртүрлі елдерде нанотехнологияларды дамыту бойынша мемлекеттік бағдарламалар. | ОН2  ОН3  ОН4 ОН5 | ИО1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4, 5.1,5.2,5.3 | 1 |  |  |  |
| Сем. 15. Наноқұрылымды жүйелер туралы қорытынды материалдар, материалтанудағы маңызы. Инновациялар және экономика. | ОН2  ОН3  ОН4 ОН5 | ИО1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4, 5.1,5.2,5.3 |  |  |  |  |
| МӨОЖ - 7. МӨЖ 4. Бақылау жұмыс | ОН1  ОН2,  ОН4  ОН5 | ЖИ  ИО1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4, 4.1,4.2, 4.3, 4.4, 5.1,5.2,5.3 | 1 | 20 |  |  |
|  | **АБ2** |  |  |  | 100 |  |  |

[Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау.

Ескертулер:

- Д және ПС өткізу түрі: MS Team/ZOOM-да вебинар (10-15 минутқа бейнематериалдардың презентациясы, содан кейін оны талқылау/пікірталас түрінде бекіту/есептерді шешу/...)

- БЖ өткізу түрі: вебинар (бітіргеннен кейін студенттер жұмыстың скриншотын топ басшысына тапсырады, топ басшысы оларды оқытушыға жібереді) / Moodle ҚОЖ-да тест.

- Курстың барлық материалдарын (Д, ӨТС, ТТ, ЖТ және т.б.) сілтемеден қараңыз (Әдебиет және ресурстар, 6-тармақты қараңыз).

- Әр дедлайннан кейін келесі аптаның тапсырмалары ашылады.

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

Химия және химиялық технология факультетінің деканы Х.С. Тасибеков

Методбюро төрайымы Р.А. Мангазбаева

Кафедра меңгерушісі А.К. Галеева

Дәріскер Ж.Б. Оспанова