**СИЛЛАБУС**

**2024-2025 оқу жылының күзгі семестрі**

**«Механика» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің ID және атауы**  | **Білім алушының өзіндік жұмысын** **(БӨЖ)** | **Кредиттер саны** | **Кредит-тердің****жалпы** **саны** | **Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы** **(ОБӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Семинар сабақтар (СС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| 1607753 Нанотехнологиялар | 8  | 15 | 30 |  | 5 | 7 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** |
| **Оқыту түрі** | **Циклы,** **компоненті** | **Дәріс түрлері** | **Семинар сабақтарының түрлері** | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** |
| *Оффлайн* | ЖОК | Аналитикалық, проблемалық | Компьютер көмегімен модельдеу | Жазбаша емтихан, Univer жүйесі |
| **Дәріскер (лер)** | Кудайкулов Азиз Анарбаевич |
| **e-mail:** | aziz.kudaikulov@gmail.com |
| **Телефоны:** | 87019640896 |
| **Ассистент (тер)** | Кудайкулов Азиз Анарбаевич |
| **e-mail:** | aziz.kudaikulov@gmail.com |
| **Телефоны:** | 87019640896 |
| **ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ** |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)\*** | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** |
| Пәннің мақсаты нанотехнология саласы бойынша білім негізін және кәсіби құзіреттіліктерін қалыптастыру, 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды өлшеу, зерттеу, жасау және өзгерту негізгі әдістермен таныстыру және сондай-ақ наноөлшемдегі ағындарды зерттеу үшін іргелі теориясымен таныстыру | ОН1. 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды өлшеу әдістермен таныс болуға. | **ЖИ-1.1.** Электрондық микроскоппен таныс болуға**.** **ЖИ-1.2.** Сканерлеуші атомды-күштік микроскоппен таныс болуға.**ЖИ-1.3.** Сканерлеуші туннельдік микроскоппен таныс болуға. |
| ОН2. 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды зерттеу әдістермен таныс болуға. | **ЖИ-2.1.** Көміртекті наноматериалдардың құрылыммен таныс болуға.**ЖИ-2.2.** Көміртектен басқа наноматериалдардың құрылыммен таныс болуға. |
| ОН3. 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды жасау әдістермен таныс болуға. | **ЖИ-3.1.** 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды жасау физикалық әдістермен таныс болуға.**ЖИ-3.2.** 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды жасау химиялық әдістермен таныс болуға. |
| ОН4. 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды өзгерту әдістермен таныс болуға. | **ЖИ-4.1.** 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды өзгерту физикалық әдістермен таныс болуға.**ЖИ-4.2.** 0,1 – 100 нм өлшемдегі құрылымдарды өзгерту химиялық әдістермен таныс болуға. |
| ОН5. Наноөлшемдегі ағындарды зерттеу үшін іргелі теориясымен таныс болуға. | **ЖИ-5.1.** Күн энергиясын қолдану жолдарымен таныс болуға.**ЖИ-5.2.** Күн фотоэлектрлі салқындату жүйелерімен таныс болуға. **ЖИ-5.3.** Энергияны түрлендіруге және сақтауға арналған электрохимиялық құрылғылармен таныс болуға. |
| **Пререквизиттер**  | Термодинамика және жылу-массаалмасу негіздері, физика-химиялық гидродинамика, көпфазалы ағындарды модельдеу, реакцияланатын ағындарды модельдеу, сұйықтың динамикасы, термодинамикалық жүйелерді модельдеу, энергетика есептері үшін қолданбалы бағдарламалық пакет. |
| **Постреквизиттер** | Наномеханика. |
| **Оқу ресурстары** | Негізгі әдебиеттер:1. Mohsen Sheikholeslami. Nanotechnology Applications for Solar Energy Systems. Willey, 2023. – 445б.
2. Alessandro Lavacchi, Hamish Miller, Francesco Vizza. Nanotechnology in Electrocatalysis for Energy. - Springer, - 2013. – 334б.

Қосымша әдебиеттер:1. T. Pradeep. Nano: The Essentials. Understanding Nanoscience and nanotechnology. – The McGraw-Hill Companies, 2007. – 452б.
2. G. Ali Mansoori. Principles of Nanotechnology. Molecular-Based Study of Condensed Matter in Small Systems. – Springer, 2023. - 336б.
3. Sulabha K. Kulkarni. Nanotechnology: Principles and Practices. – Springer, 2015. – 418б.
4. C. P. Poole. Introduction to Nanotechnology. – Willey, 2003. – 400б.

**Интернет-ресурстар**1. Nanotechnology for Energy - <https://cloud.mail.ru/public/biog/CyjDrEeE8>
2. Нанотехнологии в энергетике - https://www.youtube.com/playlist?list=PLC57LrpDsbO3VNuhFymDWfLHmL9P6kd6A
3. Heat and Mass Transfer - https://cloud.mail.ru/public/fYRA/XidaxwtUM
4. Тепломассообмен - https://www.youtube.com/playlist?list=PLC57LrpDsbO2aAI7eR6ef6Zb-MdA7RFwB
5. Fluid Mechanics - https://cloud.mail.ru/public/Fenk/1w1pfNZP3
6. Механика жидкости и газа - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLC57LrpDsbO0pyQHptk9eNtWkJS-lvm4q>
7. Физико-химическая гидродинамика – <https://www.youtube.com/playlist?list=PLC57LrpDsbO0HSUJBf7wLrH_vcvFaOnPL>
8. Physicochemical Hydrodynamics - https://cloud.mail.ru/public/a58g/BowewLxjp
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **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.**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 |
| B- | 2,67 | 75-79 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар**  |
| C | 2,0 | 65-69 | Қанағаттанарлық  | Дәрістердегі белсенділік | 5 |
| C- | 1,67 | 60-64 | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 10 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | Өзіндік жұмысы | 25 |
| D | 1,0 | 50-54 | Жобалық және шығармашылық қызметі | 20 |
| FX | 0,5 | 25-49 | Қанағаттанарлықсыз | Қорытынды бақылау (емтихан) | 40 |
| F | 0 | 0-24 | ЖИЫНТЫҒЫ | 100  |
| **Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Аптасы** | **Тақырып атауы** | **Сағат саны** | **Макс.****балл** |
| **МОДУЛЬ 1 Күн энергиясын қолдану жолдары.** |
| 1 | **Д 1.** Күн энергиясын қолдану жолдары. | 1 | 1 |
| **СС 1.** Күн дистилляторларда наносұйықты қолдану жолдары. | 2 | 2 |
| **БӨЖ 1.** Фокустау нысаны мен олардың өнімділігін зерттеу, қаржылық бағалау және өнеркәсіптік енгізу негізінде шоғырландыратын күн коллекторларының классификациясы. |  | 15 |
| 2 | **Д 2.** Жылу алмасу процесстерде қолданылатын нанотехнологиялар. | 1 | 1 |
| **СС 2.** Сызықтық Френель рефлекторда қолданылатын наносұйықтар. | 2 | 2 |
| **ОБӨЖ 2. БӨЖ 2** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| 3 | **Д 3.** Наносұйықтықтарды қолдану арқылы параболалық концентраторлардың термиялық басқаруы және өнімділігін арттыру. | 1 | 1 |
| **СС 3.** Сандық зерттеулер арқылы параболалық резервуарлардағы (PTC) инновацияларды дамыту. | 2 | 2 |
| **БӨЖ 2.** Күн термиялық параболалық коллекторларда (PTC) қолданылатын наносұйықтар. |  | 15 |
| **ОБӨЖ 3. БӨЖ 3** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| 4 | **Д 4.** Күн энергиясын өндіруде нанотехнологияны қолдану. | 1 | 1 |
| **СС 4.** Құбырлы күн жылу жүйесі: соңғы дамуылар және оларды пайдалану жолдары. | 2 | 2 |
| **БӨЖ 3.** Тегіс тақталы күн коллекторларда қолданылатын наносұйықтар. |  | 15 |
| **ОБӨЖ 4. БӨЖ 4** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| **МОДУЛЬ 2 Күн фотоэлектрлі салқындату жүйелері.** |
| 5 | **Д 5.** Наносұйықтарды пайдалана отырып, күн фотоэлектрлік салқындату жүйелерін модельдеуде соңғы жетістіктер. | 1 | 1 |
| **СС 5.** Эйлер-Лагранж тәсілін қолдана отырып, күн энергиясымен жұмыс істейтін салқындату жүйесінің эжекторындағы көп фазалы ұнтақ ағынының модельдеу. | 2 | 2 |
| **БӨЖ  4.** Созылатын дискілер арқылы радиациялық Ньютондық емес наносұйық ағыны: күн жылу жүйелерінде қолдану жолдары. |  | 15 |
| 6 | **Д 6.** Наносұйық пен PCM көмегімен PV/T жүйесін салқындату жолдары. | 1 | 1 |
| **СС 6.** Функционалды наносұйықты фототермиялық материалдарды күн тұщыландыру қондырғыларында қолдану жолдары. | 2 | 2 |
| 7 | **Д 7.** Жарықтандыруда қолданатын нанотехнологиялар. | 1 |  |
| **Коллоквиум**  |  | 20 |
| **СС 7.** Жарықтандыруда қолданатын нанотехнологиялар. | 2 | 2 |
| **Аралық бақылау 1** | **100** |
| **Модуль 3. Энергияны түрлендіруге және сақтауға арналған электрохимиялық құрылғылар.** |
| 8 | **Д 8.** Энергиямен байланысты электрохимияға кіріспе. | 1 | 1 |
| **СС 8.** Энергиямен байланысты электрохимияға кіріспе. | 2 | 2 |
| **ОБӨЖ 5. БӨЖ 5** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| 9 | **Д 9.** Энергияны түрлендіруге және сақтауға арналған электрохимиялық құрылғылар. | 1 | 1 |
| **СС 9.** Дизайнға әсер ететін факторлар. | 2 | 2 |
| **БӨЖ 5.** Энергияны түрлендіруге және сақтауға арналған электрохимиялық құрылғылар. |  | 15 |
| **ОБӨЖ 6. БӨЖ 6** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| **Модуль 4. Наноматериалдар.** |
| 10 | **Д 10.** Көміртекті наноматериалдар. | 1 | 1 |
| **СС 10.** Көміртекті наноматериалдар. | 2 | 2 |
| **БӨЖ 6.** Көміртекті наноматериалдар. |  | 15 |
| 11 | **Д 11.** Көміртектіден басқа наноматериалдар. | 1 | 1 |
| **СС 11.** Көміртектіден басқа наноматериалдар. | 2 | 2 |
| **Модуль 5. Белсенді материалдар.** |
| 12 | **Д 12.** Металл нанобөлшектер. | 1 | 1 |
| **СС 12.** Металл нанобөлшектер.  | 2 | 2 |
| **ОБӨЖ 7. БӨЖ 7** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| 13 | **Д 13.** Пішіні мен құрылымы басқарылатын металл нанобөлшектері. | 1 | 1 |
| **СС 13.** Пішіні мен құрылымы басқарылатын металл нанобөлшектері.  | 2 | 2 |
| **БӨЖ 7.** Пішіні мен құрылымы басқарылатын металл нанобөлшектері. |  | 15 |
| **ОБӨЖ 8. БӨЖ 8** орындау бойынша кеңестер. |  |  |
| 14 | **Д 14.** Бірқабатты безендірілген өзек, қабық және қуыс нанобөлшектер.  | 1 |  |
| **СС 14.** Бірқабатты безендірілген өзек, қабық және қуыс нанобөлшектер. | 2 | 2 |
| **БӨЖ 8.** Бірқабатты безендірілген өзек, қабық және қуыс нанобөлшектер. |  | 15 |
| **15** | **Д 15.** Энергияны өндіру және сақтау үшін электрокатализдегі молекулалық кешендер.  | 1 |  |
| **Коллоквиум** |  | 20 |
| **СС 15.** Энергияны өндіру және сақтау үшін электрокатализдегі молекулалық кешендер. | 2 |  |
| **Аралық бақылау 2** | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы**  | **100** |

Факультет деканы **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** Досжан Н.С.

Кафедра меңгерушісі **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** Туралина Д.Е.

Дәріскер **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** Кудайкулов А.А.