**СИЛЛАБУС**

**2023-2024 оқу жылының көктемгі семестрі**

**6B07102 – «Химиялық инженерия» 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)** |
| 101773  Химиялық және технологиялық процестерді моделдеу | 4 | | 1,5 | 4,5 | - | 6 | 6 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** | | | | | | | |
| **Оқыту түрі** | **Циклы,**  **компоненті** | **Дәріс түрлері** | | **Семинар сабақтарының түрлері** | | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** | |
| Оффлайн | ТК | Презентация | | Семинар | | Жазбаша, Универ АЖ | |
| **Дәріскер (лер)** | Абилев Мади Балтабаевич, PhD, қауымд. профессор | | | | |
| **e-mail:** | Madi.Abilev@kaznu.edu.kz | | | | |
| **Телефоны:** | +77016274902 | | | | |
| **Ассистент (тер)** | - | | | | |
| **e-mail:** | - | | | | |
| **Телефоны:** | - | | | | |
| **ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ** | | | | | | | |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)\*** | | | | | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** | |
| Кәсіби мәселелерді шешудің әдістері мен алгоритмдерін сипаттау, заманауи ақпараттық және компьютерлік технологияларды қолдану, жабдықтың технологиялық параметрлерін есептеу үшін қолданбалы бағдарламалар пакеттерін қолдану қабілеттерін қалыптастыру | 1. Есептеу математикасы мен математикалық статистика әдістерін химиялық технология процестерін есептеудің, жобалаудың, модельдеудің, сәйкестендірудің және оңтайландырудың нақты мәселелерін шешу үшін қолдану | | | | | 1.1 Студент химиялық технология процестерінің эмпирикалық және физика-химиялық модельдерін құру әдістерін біледі | |
| 1.2 Студент математикалық сипаттамаларды анықтау әдістерін біледі | |
| 1.3 Студент химиялық технология процестерін оңтайландыру әдістерін қолдана алады | |
| 2. Типтік кәсіби тапсырмалардың математикалық моделін құру және алынған нәтижелерді түсіндіру әдістерін қолдану | | | | | 2.1 Студент химиялық технология процестерінің математикалық модельдерін құра алады | |
| 2.2 Студент математикалық модельдеу нәтижелерін түсіндіре алады | |
| 3. Химиялық өндіріс жабдықтарын жобалау | | | | | 3.1 Студент химиялық өндіріс жабдықтарының негізгі параметрлерін анықтай алады | |
| 3.2 Студент химиялық өндіріс жабдықтарының жұмысын жобалай алады | |
| 4. Химиялық технология объектілері мен процестерін модельдеу арқылы материалдарды құру және өңдеуге байланысты өндірістік талдау есептерін қою және шешу | | | | | 4.1 Студент химиялық өндірістегі негізгі талдау мәселелерін анықтай алады | |
| 4.2 Студент материалдарды өндеуге байланысты өндірістік талдау мәселелерін шешеді | |
| 5. Химиялық технология объектілерін модельдеу, жобалау және оңтайландыру кезінде компьютерлік есептеулерді өз бетінше орындау | | | | | 5.1 Студент химиялық технология объектілерін модельдеу, жобалау және оңтайландыру кезінде компьютерлік есептеулер әдістерін анықтай алады | |
| 5.2 Студент химиялық технология объектілерін модельдеу, жобалау және оңтайландыру кезінде компьютерлік есептеулерді қолдана алады | |
| **Пререквизиттер** | Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, Химиялық реакциялар инженериясы, | | | | | | |
| **Постреквизиттер** | Өндірістік практика | | | | | | |
| **Оқу ресурстары** | **Әдебиет:** негізгі, қосымша.  1. Клинов А.В., Малыгин А.В., Анашкин И.П., Минибаева Л.Р. Моделирование химико-технологических процессов в пакете Mathcad Prime. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – 148 с.  2. Imtiaz Syed Ahmad (ed.) Modelling of Chemical Process Systems. - Elsevier, 2023. — 343 p.  3. Shardt Yuri A.W. Statistics for Chemical and Process Engineers: A Modern Approach. 2nd edition. — Springer, 2022. — 630 p.  4. Заварухин С.Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов. 2-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. — 86 с.  5. Егорова Е.В., Закгейм А.Ю. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебно-методическое пособие. — Москва: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. — 46 с.  **Зерттеушілік инфрақұрылымы**  1. Химия және химиялық технология факультетінің компьютерлік кластары  **Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы**  1. scopus.com  2. webofscience.com  **Интернет-ресурстар**  1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>  2. <https://www.coursera.org/>  3. https://www.twirpx.com/  **Программалық қамтамассыздандырылуы**  1. Comsol Multiphysics  2. MathCad  3. ChemCad | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 ОБӨЗ, БӨЗ 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/e-mail Madi.Abilev@kaznu.edu.kz немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы 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 | |
| B- | 2,67 | 75-79 | |
| C+ | 2,33 | 70-74 | | Қанағаттанарлық |
| C | 2,0 | 65-69 | |
| C- | 1,67 | 60-64 | | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар** |
| D+ | 1,33 | 55-59 | | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 27 |
| D | 1,0 | 50-54 | | Өзіндік жұмысы | 18 |
| Коллоквиум | 15 |
| 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 Химиялық және технологиялық процестерді модельдеуге кіріспе** | | | |
| 1 | **Д 1.** Модельдеудің негізгі принциптері | 1 | **-** |
| **СС 1.** | 2 | 7 |
| 2 | **Д 2.** Химиялық технологиялық процестердің математикалық модельдерін құру әдістемесі | 1 | - |
| **СС 2.** | 2 | 8 |
| **ОБӨЖ 1. БӨЗ 1** орындау бойынша кеңестер | 1 | **-** |
| **МОДУЛЬ 2 Химиялық технологиялық процестердің детерминистік математикалық модельдері** | | | |
| 3 | **Д 3.** Ағындардың гидродинамикалық құрылымының математикалық сипаттамасы | 1 | **-** |
| **СС 3.** | 2 | 7 |
| **БӨЗ 1.** |  | 15 |
| 4 | **Д 4.** Химиялық технологиядағы жылу процестерін модельдеу | 1 | **-** |
| **СС 4.** | 2 | 8 |
| 5 | **Д 5.** Масса алмасу процестерін математикалық модельдеу | 1 | **-** |
| **СС 5.** | 2 | 7 |
| 6 | **Д 6.** Химиялық реакция кинетикасын математикалық модельдеу | 1 | **-** |
| **СС 6.** | 2 | 8 |
| **ОБӨЖ 2. БӨЗ 2** орындау бойынша кеңестер | 1 | - |
| 7 | **Д 7.** Гомогенді химиялық реакторларды модельдеу | 1 | - |
| **СС 7.** | 2 | 7 |
| **БӨЗ 2.** |  | 15 |
| **ОБӨЖ 3.** Коллоквиум | 1 | 18 |
| **Аралық бақылау 1** | | | **100** |
| **МОДУЛЬ 3 Математикалық модельдерді құру эксперименттық-статистикалық әдістері** | | | |
| 8 | **Д 8.** Пассивті экспериментке негізделген объектілердің статистикалық модельдері | 1 | - |
| **СС 8.** | 2 | 6 |
| **ОБӨЖ 4. БӨЗ 3** орындау бойынша кеңестер | 1 | - |
| 9 | **Д 9.** Активті экспериментке негізделген статистикалық модельдер | 1 | - |
| **СС 9.** | 2 | 7 |
| **БӨЗ 3.** |  | 15 |
| 10 | **Д 10.** Симплексті жоспарлау және оңтайландыру әдісі | 1 | - |
| **СС 10.** | 2 | 6 |
| **ОБӨЖ 5. БӨЗ 4** орындау бойынша кеңестер | 1 | - |
| **МОДУЛЬ 4 Химиялық технологиядағы оңтайландыру әдістері** | | | |
| 11 | **Д 11.** Оңтайландыру әдістерін жүйелеу | 1 | - |
| **СС 11.** | 2 | 7 |
| 12 | **Д 12.** Статистикалық оңтайландыру әдістері | 1 | - |
| **СС 12.** | 2 | 6 |
| **БӨЗ 4.** |  | 15 |
| 13 | **Д 13.** Аналитикалық әдістер | 1 | - |
| **СС 13.** | 2 | 7 |
| 14 | **Д 14.** Оңтайландыру есептерін шектеусіз шешудің сандық әдістері | 1 | - |
| **СС 14.** | 2 | 6 |
| 15 | **Д 15.** Оптимумды көп өлшемді іздеу | 1 | - |
| **СС 15.** | 2 | 7 |
| **ОБӨЖ 6.** Коллоквуим | 1 | 18 |
| **Аралық бақылау 2** | | | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | | | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы** | | | **100** |

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

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Аргимбаева А.М.**

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Абилев М.Б.**

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

**ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

**БӨЖ 1-4**

**Берілген химиялық технологиялық процесін модельдеу** (**АБ 100%-ның 15%**)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**    13-15% | **«Жақсы»**  10-12% | **«Қанағаттанарлық»**  6-9% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0-5% |
| **Процестің параметрлерін дұрыс таңдау** | Берілген химиялық процестің параметрлері толығымен ескерілген | Процесс параметрлерін түсіну, сандық мәндері дұрыс | Параметрлердің кейбір мәндерін қолданбау, сандық мәндері дұрыс, бірақ өлшем бірліктері дұрыс емес | Химиялық процесс параметрлерінің көп бөлігі ескерілмеген |
| **Процестің өту заңдылықтарын сақтау** | Химиялық технологиялық процестің барлық заңдылықтары толығымен ескерілген, формулалары дұрыс жазылған | Химиялық технологиялық процестің заңдылықтарының көп бөлігі ескерілген, формулаларында кейбір қателіктер болуы мүмкін | Химиялық технологиялық процестің заңдылықтары толығымен ескерілмеген | Химиялық технологиялық процестің барлық заңдылықтары толығымен ескерілмеген, формулаларында айтарлықтай қателіктер бар |
| **Берілген ақпараттық ортада моделдеуді дұрыс өткізу** | Берілген ақпараттық ортада модельді дұрыс шығару, қателіктер жоқ, ақпараттық ортамен жұмыс жасай білу | Берілген ақпараттық ортада модельді дұрыс шығару, кейбір қателіктер бар | Берілген ақпараттық ортада модельді шығару, айтарлықтай қателіктер бар | Берілген ақпараттық ортада модельді шығармау |