**СИЛЛАБУС**

**2023-2024 оқу жылының күзгі семестрі**

**«5B070100 Биотехнология» 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)** |
| EB 4305 Экологиялық  биотехнология | 3 | | 15 | 15 | 15 | 3 | 4 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** | | | | | | | |
| **Оқыту түрі** | **Циклы,**  **компоненті** | **Дәріс түрлері** | | **Семинар сабақтарының түрлері** | | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** | |
| *Оффлайн* | Элективті | Кіріспе, ақпараттық, дәріс-визуализация проблемалық, дәріс-конференция | | Талқылау пікірталас,  конференция | | UNIVER жүйесінде, тест | |
| **Дәріскер (лер)** | б.ғ.д., профессор, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының академигі Заядан Болатхан Казыханұлы | | | | |
| **e-mail:** | [zayadan.bolatkhan@kaznu.kz](mailto:zayadan.bolatkhan@kaznu.kz) | | | | |
| **Телефоны:** | +77014013301 | | | | |
| **Ассистент (тер)** |  | | | | |
| **e-mail:** |  | | | | |
| **Телефоны:** |  | | | | |
| **ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ** | | | | | | | |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)\*** | | | | | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** | |
| Cтуденттердің өндiрістер және тұрғын қалдық суларымен ластанған қоршаған ортаның негізгі экологиялық проблемалары, мұнай алу және оның өнімдерін өңдейтін райондарда топырақтағы органикалық ластағыштардың концентрациясының жоғарлауы сияқты мәселелерді шешуде биологиялық обьектілерді қолдану негізінде биотехнология және оның жаңа технологияларын пайдалану  қабілетін  қалыптастыру. | 1. Студенттер ластанған суларды биологиялық тазалаудың микробиологиялық процестері, ластанған қалдық суларды тазалауға арналған қондырғылардың жұмыс істеу механизмін білу; | | | | | * 1. Тұрмыстық және өндірістік қалдық суларды микроорганизмдердің көмегімен тазалау жолдарын игереді; | |
| 1.2 Микробалдырлардың негізінде ластанған су экожүйелерін биоремедиациялау әдістерін үйренеді; | |
| 1.3 Ластанған қалдық суларды тазалауға арналған қондырғылардың жұмыс істеу механизмдерін біледі. | |
| 2. Қатты қалдықтарды микробиологиялық жолмен тазалау, ауылшаруашылық қалдықтарын микробиологиялық жолмен өңдеу, экологиялық зиянсыз өнімдерді шығарып пайдалану принциптерін игеру; | | | | | * 1. Мұнай және мұнай өнімдерін тотықтыруға қабілетті микроорганизмдерді бөліп алу әдістерін орындайды; | |
| * 1. Көмірсутек тотықтыруға қабілетті микроорганизмдерді пайдалану арқылы топырақты мұнай және мұнай өнімдерінен тазалау әдістерін игереді; | |
| 2.3 Ауылшаруашылық қалдықтарын микробиологиялық жолмен өңдеу әдістерін жасайды. | |
| 3. Аэробты микроорганизмдерді пайдаланып ластанған суларды тазалау тәсілдерін, анаэробты микроорганизмдерді пайдаланып ластанған суларды тазалау тәсілдерін білу; | | | | | 3.1 Аэробты микроорганизмдерді пайдалану арқылы ластанған суларды тазалау әдістерін игереді; | |
| 3.2 Белсенді лай және онық құрамына кіретін микроорганизмдерді анықтайды; | |
| 3.3 Анаэробты микроорганизмдерді пайдаланып ластанған суларды тазалау әдістерін игереді. | |
| 4. Топырақ микроорганизмдері мен өсімдіктер арақатынастары және микроорганизмдердің ерекше қасиеттерін, органикалық ластандырушылар, ауыр металдар және радионуклеидтермен ластанған топырақты тазарту биоремедиациясына пайдалану принциптеріне түсінік беруді игеру; | | | | | * 1. Топырақ микроорганизмдері мен өсімдіктер арақатынастары және микроорганизмдердің ерекше қасиеттерін игереді. | |
| * 1. Ауыр металдар және радионуклеидтермен ластанған топырақты тазарту биоремедиациясын жасайды. | |
| 4.3 Биоремедиация әдісінде пайдаланылатын организмдермен танысу, және оларды табиғи орталардан бөліп алу. | |
| 5. Биоэнергетика. Әртүрлі биоотындар және оларды өндіру технологияларын білу. | | | | | * 1. Биодизель өндіру технологиясының сызба-нұсқасын сызады; | |
| * 1. Фототрофты микроорганизмдер негізінде биожанармай алудың әдістерін игереді; | |
| * 1. Фототрофты микроорганизмдер негізінде биосутегін алу технологиясымен танысады. | |
| **Пререквизиттер** | Биотехнология нысандары- микроорганизмдер және вирустар/Микроорга низмы и вирусы - объекты биотехнологии/ Microorganismsand viruses as objects of biotechnology | | | | | | |
| **Постреквизиттер** | Фототрофты микроорганизмдер биотехнологиясы/ Биотехнология фототрофных микроорганизмов/ Biotechnology of phototrophic microorganisms  Иммобилизденген биообъектілер/ Иммобилизованные биоoбъекты/ Immobilized bioobjects | | | | | | |
| **Оқу ресурстары** | **Оқу әдебиеттері**   1. Шигаева М.Х. Экология микроорганизмов. Алматы. Каз. университет. 2002. 171с. 2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии Изд.; Мир. 2006. 3. Ручай, Н. С. Экологическая биотехнология : учебное пособие для студентов специальности "Биоэкология" вузов / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич. - Минск : БГТУ, 2006. - 311 с. 4. Заядан Б.К. Фототрофные микроорганизмы в экологическом мониторинге и биоремедиации загрязненных водных экосистем. Монография. – Алматы. Изд.: Арыс. 2010. 380 с. 5. Заядан Б.К. Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов. Монография. - Алматы. Каз. университет. 2011. 335с. 6. Заядан Б.К. Экологиялық биотехнология. Оқу құралы. – Алматы. Изд.: Литер. 2013, 312 с. 7. Заядан Б.К., Маторин Д.Н. Биомониторинг водных экосистем на основе микроводорослей. Монография. –М.: Изд.: Алтекс. 2015.251с. 8. Урюмцева Т.Н. Экологическая биотехнология: Учебник. — Алматы: CyberSmith, 2019. -216 с.   **Зерттеушілік инфрақұрылымы**  1. Фототрофты микроорганизмдер зертханасы  2. Микроорганизмдер экологиясы зертханасы  **Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы**  1. Scopus  2. Web of science  **Интернет-ресурстар**   1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru> 2. <https://www.researchgate.net/> 3. <https://www.biologydiscussion.com/> 4. <https://www.labiotech.eu/> | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 [*zayadan.bolatkhan@kaznu.*kz](mailto:zayadan.bolatkhan@kaznu.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 | | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар** |
| B- | 2,67 | 75-79 | | Дәрістердегі белсенділік | 5 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 20 |
| C | 2,0 | 65-69 | | Қанағаттанарлық | Өзіндік жұмысы | 25 |
| C- | 1,67 | 60-64 | | Жобалық және шығармашылық қызметі | 10 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | | Қанағаттанарлықсыз | Қорытынды бақылау (емтихан) | 40 |
| 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 Экологиялық биотехнологияның қоғамдағы маңызы** | | | |
| 1 | **Д 1.** Экологиялық биотехнологияның пәнi және мiндеттерi, оның қазiргi қоғамдағы маңызы. | 1 |  |
| **СС 1.** Экожүйе құрылымы және ондағы зат айналу жүйелері. | 1 | 5 |
| **ЗС 1.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің жинақы дақылдарын алу. | 1 | 5 |
| 2 | **Д 2.** Микробценоз, экожүйенің бір бөлігі, оның зат айналымдағы ролі. | 1 |  |
| **СС 2.** Микробценоздар. Зат айналымдағы микроорганизмдердің рөлі. | 1 | 5 |
| **ЗС 2.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің жинақы дақылдарын қоректік орталарға дақылдау. | 1 | 5 |
| **СОӨЖ 1.** СӨЖ 1 орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Топырақ және тоған-табиғи экожүйелерiндегi микроорганизмдердiң қарым-қатынасы. |  |  |
| 3 | **Д 3.** Ластанған экожүйелердің жалпы сипаттамары (Техногенді экожүйелер). Экожүйедегі ластаушы заттар, олардың жіктелуі. | 1 |  |
| **СС 3.** Ластаушы заттардың биологиялық трансформациясы. Қоршаған орта трансформациясы. | 1 | 5 |
| **ЗС 3.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің калонияларын сипаттау және қиғаш агарға дақылдау. | 1 | 5 |
| **СӨЖ 1.** Топырақ және тоған-табиғи экожүйелерiндегi микроорганизмдердiң қарым-қатынасы (презентация, конференция). |  | 15 |
| 4 | **Д 4.** Су экологиялық жүйелері, оларды биологиялық тазалау жолдары. | 1 |  |
| **СС 4.** Ластанған су экожүйелерін биологиялық тазалау жолдары. Ағыстарды биологиялық тазалау. | 1 | 5 |
| **ЗС 4.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің таза дақылдарын алу және тазалығын тексеру. | 1 | 5 |
| 5 | **Д 5.** Ластанған орталарды аэробты процестерді пайдаланып тазалау технологиясы. Аэробты микроорганизмдер негiзiнде жасалған ластанған орталарды тазалау қондырғылары олардың түрлерi. | 1 |  |
| **СС 5.** Ағын суларды тазалаудың биологиялық әдістері және олардың жіктелуі. | 1 | 5 |
| **ЗС 5.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдердің дара көмірсулар қосылған орталарда өсуін бақылау. | 1 | 5 |
| **МОДУЛЬ 2 Ластанған табиғи орталарды тазалау процесстері** | | | |
| 6 | **Д 6.** Ластанған орталарды тазалауға арналған биофильтрлер олардың түрлері. | 1 |  |
| **СС 6.** Микроорганизмдер көмегімен металдарды биосорбциялау, олардың өндіріс қалдықтарын тазалаудағы маңызы. Металдардың трансформациясы. | 1 | 5 |
| **ЗС 6.** Алынған дақылдардың модельді зерттеулерде мұнаймен ластанған топырақты тазалау мүмкіншілігін бақылау. | 1 | 5 |
| 7 | **Д 7.** Аэробты микроорганизмдер негiзiнде жасалған ластанған орталарды тазалау қондырғылары олардың түрлерi. | 1 |  |
| **СС7.** Ластанған экожүйелердегі микроорганизмдер топтары. Микробалдыр клеткасымен ауыр металдар иондарының биоаккумуляциясы. | 1 | 5 |
| **ЗС 7.** Алынған дақылдардың деструктивті қасиетін зерттеу. | 1 | 5 |
| **СОӨЖ 3.** СӨЖ 2 орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Мұнай тотықтырушы микроорганиздер олардың экологиялық маңызы. |  |  |
| **Аралық бақылау 1** | | | **100** |
| 8 | **Д 8.** Ластанған қалдықтарды тазалаудағы анаэробты процестерді пайдаланып  тазалау процестері. | 1 |  |
| **СС8.** Биотрансформация және биомүмкіндік. Органикалық ксенобиотиктердің микробиологиялық трансформациясы. | 1 | 5 |
| **ЗС 8.** Су биомониторингін жүргізудегі қолданылатын микроорганизмдермен танысу. | 1 | 5 |
| **СӨЖ 2.** Мұнай тотықтырушы микроорганиздер олардың экологиялық маңызы (презентация, пікірталас). |  | 10 |
| 9 | **Д 9.** Ластанған суларды фототрофты микроорганизмдерді пайдаланып тазалау процестері (альготенк). | 1 |  |
| **СС 9.** Фототрофты микроорганизмдердің көмегімен ластанған суларды тазалау | 1 | 5 |
| **ЗС 9.** Фототрофты микроорганизмдерді дақылдау әдістері. | 1 | 5 |
| 10 | **Д 10.** Биоремедиация және топырақты қалпына келтіру. | 1 |  |
| **СС 10**. Микроорганизм көмегімен металдарды биосорбциялау, олардың өндіріс қалдықтарын тазалаудағы маңызы. | 1 | 5 |
| **ЗС 10.** Микробалдырлар негізіндегі биоиндикация. | 1 | 5 |
| **МОДУЛЬ 3 Ластанған экожүйелерді бақылауға маңызды тест-организмдерді алу жолдары** | | | |
| 11 | **Д 11.** Органикалық қалдықтарды микробиологиялық жолмен өңдеу. | 1 |  |
| **СС 11.** Органикалық тыңайтқыштарды алудағы микроорганизмдердің рөлі. | 1 | 5 |
| **ЗС 11.** Биотестілеуде қолданылатын микробалдырларды дақылдау. | 1 | 5 |
| 12 | **Д 12.** Биоэнергетика. Әртүрлі биоотындар және оларды өндіру. | 1 |  |
| **СС 12.** Биогаз өндіру технологиясы. Биодизель өндіру технологиясының сызба-нұсқасы. | 1 | 5 |
| **ЗС 12.** Микробалдырлар көмегімен қалдық суларды биотестілеу. | 1 | 5 |
| **СОӨЖ 5.** СӨЖ 3 орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Азотфиксациялаушы микроорганизмдердің биотехнологиядағы маңызы. |  |  |
| 13 | **Д 13.** Биомониторинг – қоршаған ортаны алдын ала бақылау тәсілі. | 1 |  |
| **СЗ 13.**Су экожүйелерін бағалауда фототрофты организмдердің рөлі. | 1 | 5 |
| **ЗС 13.** Цианобактериялар көмегімен қалдық суларды биотестілеу. | 1 | 5 |
| **СӨЖ 3.** Азотфиксациялаушы микроорганизмдердің биотехнологиядағы маңызы (презентация, конференция). |  | 10 |
| 14 | **Д 14.** Ауылшаруашылығына арналған экологиялық маңызды биопрепараттар. | 1 |  |
| **СС 14.** Ауылшаруашылығына маңызды жаңа биологиялық препараттар. Биогербицидтер. Биопестицидтерді алу. | 1 | 5 |
| **ЗС 14.** Азотфиксациялаушы микроорганизмдерді дақылдау. | 1 | 5 |
| **15** | **Д 15.** Қалдықсыз технология 21ғасыр талабы. |  |  |
| **СС 15.** Цианобактерия дақылы негізіндегі биопрепараттар. | 1 | 5 |
| **ЗС 15.** Азотфиксациялаушы микроорганизм дақылдарының қасиеттерін сипаттау. | 1 | 5 |
| **СОӨЖ 4**. Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру. |  |  |
| **Аралық бақылау 2** | | | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | | | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы** | | | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курманбаева М.С.**

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **Кистаубаева А.С.**

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **Заядан Б.Қ.**