# СИЛЛАБУС

**2024-2025 оқу жылының көктемгі семестрі**

**«Биотехнология» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы** | **Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)** | **Сағат саны** | | | | | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығ ымен**  **өзіндік жұмысы (СОӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Практ.**  **сабақтар (ПС)** | | **Зерт. саба қтар (ЗС)** | |
| EB 4305 | Экологиялық  биотехнология |  | 30 | - | | 30 | | 3 |  |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Зертханалық сабақтардың**  **түрлері** | | **СӨЖ**  **саны** | | **Қорытынд ы бақылау**  **түрі** |
| Онлайн,  комбинирленген | Элективті | Кіріспе, ақпараттық, дәріс-визуализация проблемалық,  дәріс-конференция | | | Талқылау пікірталас,  конференция | | 3 | | UNIVER-  жүйесінде, жазбаша |
| **Дәріскер** | Бауенова Меруерт Өмірбайқызы  PhD, аға оқытушы | | | | | |  | | |
| **e-mail** | [meruyert.bauyenova@kaznu.kz](mailto:meruyert.bauyenova@kaznu.kz) | | | | | |
| **Телефондары** | +7 702 978 87 92 | | | | | |

**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) |
| 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;   2. Микробалдырлардың негізінде ластанған су экожүйелерін биоремедиациялау әдістерін үйренеді;   3. 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;   2. Көмірсутек тотықтыруға қабілетті микроорганизмдерді пайдалану арқылы топырақты мұнай және мұнай өнімдерінен тазалау әдістерін игереді;   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; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | * 1. Белсенді лай және онық құрамына кіретін микроорганизмдерді анықтайды;   2. 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.   2. 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;   2. Фототрофты микроорганизмдер негізінде биожанармай алудың әдістерін игереді;   5.3 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 | |
| **Әдебиет және ресурстар** | **Оқу әдебиеттері**   1. Бейли Дж., Оллир Д. Основы биохимической инженерии. Пер с англ. в 2-х частях - М., Мир, 1989. 2. Биотехнология: Учебное пособие для вузов в 8-ми кн. - М.: Высшая школа, 1987. 3. Экологическая биотехнология: пер. с англ./ Под ред. К.Ф.Форстера, Д.А.Дж. Вейза. -Л.: Химия, 1990. -384 с. 4. Заядан Б.К. Экологиялық биотехнология. Оқу құралы- Алматы. Изд: Литер. 2013. 312 б. 5. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: Учебное пособие. –Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. -248 с. 6. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные орновы экологической биотехнологии. —М. Мир, 2003. 7. Промышленная микробиология / Под ред. Н.С. Егорова —М.: Высшая школа, 1989. -688 с. 8. ЯковлевС.В., Скирдов И.В., Швецов В.Н. и др. Биологическая очистка производственных сточных вод: Процессы, аппараты и сооружения. —М.: Стройиздат, 1985. —208р. 9. Звягенцев Д.Г. Почвъ и микроорганизмы. М., 1987. 10. Шигаева М.Х. Экология микроорганизмов. Алматы. Каз. университет. 2002. 171с. 11. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии Изд.; Мир. 2006. 12. Заядан Б.К. Фототрофные микроорганизмы в экологическом мониторинге и биоремедиации загрязненных водных экосистем. Монография. – Алматы. Изд.: Арыс. 2010. 380 с. 13. Заядан Б.К. Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов. Монография. - Алматы. Каз. университет. 2011. 335с. 14. Заядан Б.К., Маторин Д.Н. Биомониторинг водных экосистем на основе микроводорослей. Монография. –М.: Изд.: Алтекс. 2015.251с. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 балдардың 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 E-mail: [meuyert.bauyenova@kaznu.kz](mailto:meuyert.bauyenova@kaznu.kz) 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 / | Тақырып атауы | ОН | ЖИ | Сағат | Ең | Білімді | Сабақты |
| модуль |  |  |  | саны | жоға | бағалау | өткізу |
|  |  |  |  |  | ры | формасы | түрі / |
|  |  |  |  |  | балл |  | плат- |
|  |  |  |  |  |  |  | форма |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 1 | **Д.** Экологиялық биотехнологияның пәнi және мiндеттерi, оның қазiргi қоғамдағы маңызы. Экожүйе құрылымы және ондағы зат айналу жүйелері. | ОН 1 | ЖИ 1.1.  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің жинақы дақылдарын алу. | ОН 1 | ЖИ 1.1.  ЖИ 1.2  ЖИ 1.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 2 | **Д.** Микроценоз, экожүйенің бір бөлігі, оның зат айналымдағы ролі. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің жинақы дақылдарын қоректік орталарға дақылдау. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 3 | **Д.** Ластанған экожүйелердің жалпы сипаттамары (Техногенді экожүйелер). Экожүйедегі ластаушы заттар, олардың жіктелуі. | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2  ЖИ 3.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің калонияларын сипаттау және қиғаш агарға дақылдау. | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2  ЖИ 3.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 3 | **СОӨЖ 1. СӨЖ 1.** Топырақ және тоған-табиғи экожүйелерiндегi микроорганизмдердiң қарым-қатынасы | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2  ЖИ 5.3 |  | 35 | Шетел  және ТМД ғылыми  әдебиет көздерін талдау, реферат жазу,  қорғау | Classroom |
| 4 | **Д.** Су экологиялық жүйелері, оларды биологиялық тазалау жолдары. | ОН3 | ЖИ 3.1.  ЖИ 3.2.  ЖИ 3.3. | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің таза дақылдарын алу және тазалығын тексеру. | ОН3 | ЖИ 3.1.  ЖИ 3.2.  ЖИ 3.3. | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | **Д.** Ластанған орталарды аэробты процестерді пайдаланып тазалау технологиясы. Аэробты микроорганизмдер негiзiнде жасалған ластанған орталарды тазалау қондырғылары олардың түрлерi. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдердің дара көмірсулар қосылған орталарда өсуін бақылау. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| **СОӨЖ 2. Коллоквиум - 1.** Топрақтың құнарлығын жақсартатын биопрепараттар | ОН 3 | ЖИ 3.1.  ЖИ 3.2.  ЖИ 3.3. |  | 25 | Презентация | Classroom |
|  | **АБ 1** |  |  |  | 100 |  |  |
| **Модуль II** | | | | | | | |
| 6 | **Д.** Ластанған орталарды тазалауға арналған биофильтрлер олардың түрлері. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Алынған дақылдардың модельді зерттеулерде мұнаймен ластанған топырақты тазалау мүмкіншілігін бақылау. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 7 | **Д.** Аэробты микроорганизмдер негiзiнде жасалған ластанған орталарды тазалау қондырғылары олардың түрлерi. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Алынған дақылдардың деструктивті қасиетін зерттеу. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 8 | **Д.** Ластанған қалдықтарды тазалаудағы анаэробты процестерді пайдаланып тазалау процестері. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Су биомониторингін жүргізудегі қолданылатын микроорганизмдермен танысу. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 9 | **Д.** Ластанған суларды фототрофты микроорганизмдерді пайдаланып тазалау процестері (альготенк). | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Фототрофты микроорганизмдерді дақылдау әдістері. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| **СОӨЖ 3. СӨЖ 2.** Мұнай тотықтырушы микроорганиздер олардың экологиялық маңызы | ОН 2,5 | ЖИ 2.2-  ЖИ 2.3  ЖИ 5.1 |  | 35 | Логика-  лық  тапсырма ларды орындау, тест  құрастыру | Classroom |
| **Модуль III** | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | **Д.** Биоремедиация және топырақты қалпына келтіру. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Микробалдырлар негізіндегі биоиндикация. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| **СОӨЖ-4**. **Коллоквиум-2.** Биодизель өндіру технологиясының сызба-нұсқасы. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 25 | Сызба-нұсқа. | Classroom |
| **МТ (Midterm Exam)** | ОН 1-3 | ЖИ 1.1. -  ЖИ 1.3  ЖИ 2.2-  ЖИ 2.3  ЖИ 3.1-  ЖИ 3.3 |  | 100 |  |  |
| 11 | **Д.** Органикалық қалдықтарды микробиологиялық жолмен өңдеу. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Биотестілеуде қолданылатын микробалдырларды дақылдау. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2  ЖИ 2.3 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 12 | **Д.** Биоэнергетика. Әртүрлі биоотындар және оларды өндіру. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Микробалдырлар көмегімен қалдық суларды биотестілеу. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 13 | **Д.** Биомониторинг – қоршаған ортаны алдын ала бақылау тәсілі. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Цианобактериялар көмегімен қалдық суларды биотестілеу. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| 14 | **Д.** Ауылшаруашылығына арналған экологиялық маңызды биопрепараттар. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Азотфиксациялаушы микроорганизмдерді дақылдау. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| **СӨОЖ - 5. СӨЖ 3.** Азотфиксациялаушы микроорганизмдердің биотехнологиядағы мағызы. | ОН 4,  ОН 5 | ЖИ 4.1-  ЖИ 4.3  ЖИ 5.1-  ЖИ 5.3 |  | 35 | Презентация. | Classroom |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | **Д.** Қалдықсыз технология 21ғасыр талабы. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 |  |  | MS  Teams-та бейнедәріс |
| **Зертханалық сабақ.** Азотфиксациялаушы микроорганизм дақылдарының қасиеттерін сипаттау. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 | 8 | Талдау | MS  Teams-та вебинар |
| **СОӨЖ-6**. Аралық бақылау. | ОН 4 | ЖИ 4.3 |  | 25 | Сұрақтарға ауызша жауап беру. | Classroom |
|  | **АБ2** |  |  |  | 100 |  |  |

[Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ

– бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау. Ескертулер:

* Д және ЗС өткізу түрі: MS Team-та 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).
* 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.]

Декан Курманбаева М.С.

Кафедра меңгерушісі Кистаубаева А.С.

Дәріскер Бауенова М.Ө.