**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедра**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН **Факультет деканы**  № хаттама  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Заядан Б.К.  «\_\_\_\_» 2023 ж**.** |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

EB 4305 «Экологиялық биотехнология»

5B070100 Биотехнология мамандығы

|  |  |
| --- | --- |
| Курс | 4 |
| Семестр | 7 |
| Кредит саны | 3 |
| Дәріс | 15 сағ |
| Семинар | 15 сағ |
| Зертханалық сабақтар | 15 сағ |
| СОӨЖ | 4 |

**Алматы 2023 ж.**

Пәннің оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген б.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі Заядан Болатхан Қазыханұлы

5B070100 – «Биотехнология» мамандығы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес білім беру бағдарламасы негізінде құрастырылған.

Биотехнология кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«\_\_\_» 2023 ж., №\_\_ хаттама

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

(қолы)

# СИЛЛАБУС

**2023-2024 оқу жылының күзгі семестрі**

**«Биотехнология» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы** | **Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)** | **Кредит саны** | | | | | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығы-мен**  **өзіндік жұмысы (СОӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Практ.**  **сабақтар (ПС)** | | **Зерт. сабақ-тар (ЗС)** | |
| EB 4305 | Экологиялық  биотехнология | 3 | 15 | 15 | | 15 | | 3 | 4 |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Практикалық сабақтардың**  **түрлері** | | **Қорытынды бақылау**  **түрі** | | |
| Онлайн,  комбинирленген | Элективті | Кіріспе, ақпараттық, дәріс-визуализация проблемалық,  дәріс-конференция | | | Талқылау пікірталас,  конференция | | UNIVER-  жүйесінде, тест | | |
| **Дәріскер** | Заядан Болатхан Казыханұлы | | | | | |  | | |
| **e-mail** | [zayadan.bolatkhan@kaznu.kz](mailto:zayadan.bolatkhan@kaznu.kz) | | | | | |
| **Телефондары** | +77014013301 | | | | | |

**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. 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.   Ғаламтор ресурстары: (3-5 тен кем емес)   1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru> 2. https://www.researchgate.net/   3. <https://www.biologydiscussion.com/>  4. <https://www.labiotech.eu/> | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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** | **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 | |
| **СОӨЖ 2. Коллоквиум 1.** Топырақтың құнарлығын жақсартатын биопрепараттар (жоба). |  | 15 | |
| **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 |  | |
| **СС 7.** 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. |  |  | |
| **АБ 1** | | | **100** | |
| 8 | **Д 8.** Ластанған қалдықтарды тазалаудағы анаэробты процестерді пайдаланып  тазалау процестері. | 1 |  | |
| СС 8. 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. | 1 |  | |
| **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. |  |  | |
| **АБ 2** | |  | **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 Заядан Б.Қ.

Кафедра меңгерушісі Кистаубаева А.С.

Дәріскер Заядан Б.К.