**Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

**«Технологиялық биоэнергетика және қалдықтарды биологиялық өңдеу» пәні бойынша қорытынды емтихан бағдарламасы**

**«8D05112 Экологиялық биоинженерия» білім беру бағдарламасы**

**1 курс**

**Алматы 2023 ж**

«Технологиялық биоэнергетика және қалдықтарды биологиялық өңдеу» пәні «8D05112 Экологиялық биоинженерия» білім беру бағдарламасы бойынша қорытынды емтихан бағдарламасын құрастырған б.ғ.д., профессор Заядан Б.К.

Биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

« » қараша 2023ж., хаттама № \_

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

«Технологиялық биоэнергетика және қалдықтарды биологиялық өңдеу» пәнi бойынша қорытынды емтиханды өткізу ережесі

Қорытынды емтихан жазбаша өткізіледі.

Тақырыптық мазмұны барлық өткізілген лекциялар, зертханалық сабақтар және ДӨЖ жұмыстарын қамтиды.

Білім алу нәтижесі:

Қорытынды емтиханға дайындалу барысында «Қоршаған орта объектілерін биоремедиациялаудағы жаңа технологиялар» пәнінен алған теориялық білімдерінің негізгі мазмұны, терминологиясы мен әдістерін қайталау керек.

«Технологиялық биоэнергетика және қалдықтарды биологиялық өңдеу» пәні бойынша емтихан бағдарламасы:

Биоремедиация түсінігі мен принциптері. Биоремедиацияның мақсаттары мен принциптері. Биоремедиация түрлері. Биоремедиациялануы мүмкін ластаушы заттар.Ксенобиотиктермен ластану нәтижесінде экожүйелердің деградациясы мәселесі.Биогеоценоздың ксенобиотикалық профилі. Ластану көзі ретінде өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындары. Ластаушы органикалық қосылыстардың биотрансформациялануы.Қоршаған ортаның (ауа, су, топырақ) негізгі поллютанттары (ластаушы заттар). Абиотикалық трансформация: фотолиз, гидролиз, тотығу. Биоаккумуляция. Биотикалық трансформация. Қоршаған ортаны тазартуда биологиялық агенттерді қолданудың артықшылықтары. Фототрофты микроорганизмдердің көмегімен ластанған су экожүйелерін биоремедиациялау. Әр түрлі ортадағы поллютанттармен ластанудың шекті мөлшердегі деңгейін анықтау. Биоиндикациялау және био-тестілеу. Биоремедиацияда қолданылатын тәсілдер: биостимуляция және биоаугментация. Қоршаған ортаның микробтық биоремедиациясының мәселелері мен болашағы. Ксенобиотиктердің микробтық деградация механизмдері. Атмосфераның биоремедиациясы. Ауаны микробиологиялық тазарту әдістері. Су экожүйелерінің биоремедиациясы. Ағынды суларды тазартудың биологиялық әдістері. Мониторинг: әдістер мен экономикалық шығындар. Топырақ биоремедиация. Микроорганизм көмегімен металдарды биосорбциялау, олардың өндіріс қалдықтарын тазалаудағы маңызы. Полифункционалды микробтық препараттарды қолдану арқылы топырақ пен суды қалпына келтіру. Топырақты, жер үсті және жер асты суларын өнеркәсіптік ластанудан микроорганизм-деструкторлармен тазалау. Топырақтың құнарлылығын қалыптастырудағы және топырақтың өзін-өзі тазарту процестеріндегі микроорганизмдердің рөлі. Фиторемедиация. Фитофильтрация. Фитоволятилизация. Ластанған субстраттарды қалпына келтіру үшін қолданылатын өсімдіктердің негізгі түрлері.Қоршаған ортаның мұнай өнімдерімен ластау мәселесі. Биоремедиация мұнаймен ластанған топырақты қалпына келтірудің негізі. Мұнайдың микробиологиялық ыдырауы. Фитодеградация. Ризоремедиация

**Әдебиет:** негізгі, қосымша.

1. Б. К. Заядан Экологиялық биотехнология/ оқу құралы, 2013
2. Прикладная экобиотехнология : учеб. пособие для студ., обуч. по спец. «Биотехнология» : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 2 т.
3. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование : Учеб. пособие для студ. вузов / О. П. Мелехова [и др.] ; ред.: О. П. Мелехова, Е. И. Егорова. – М. : Академия, 2007. – 288 с.
4. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы : учеб. пособие / М. Н. Саксонов [и др.] ; Иркутский гос. ун-т. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2007. – 114 с.
5. Фототрофты микроорганизмдердің биотехнологиясы бойынша зертханалық практикум / Б.К. Заядан, Н.Р. Акмуханова, А.К. Садвакасова. – Алматы: Қазақ университеті, 2018
6. Коротченко И.С. Биоремедиация: учебное пособие. – Красноярск: КрасГАУ, 2020. 246 с.

**Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы**

1. Scopus

2. Web of science

**Интернет-ресурстар**

1. http://elibrary.kaznu.kz/ru

2. URL: http://www.biotechnologie.de – новые разработки в области биотехнологий

3. Springer eBooks: https://link.springer.com/