



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/37

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Агротехнология факультеті

Биотехнология кафедрасы

050701 «Биотехнология» мамандығының студенттеріне арналған
«Экологиялық биотехнология»

ПӘНІ БОЙЫНША ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ (Syllabus)

Павлодар



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/38

БЕКІТЕМІН

АТФ деканы

_____ Бексеитов Т.К.

20__ж. «__» _____

Құрастырушы: _____ б.ғ.к., доцент Адамжанова Ж.А

Биотехнология кафедрасы

050701 Биотехнология мамандығының

күндізгі оқу нысанының студенттеріне арналған

«Экологиялық биотехнология»

ПӘНІ БОЙЫНША ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ (Syllabus)

«
Бағдарлама 20__ж. «__» _____ бекітілген жұмыс оқу бағдарламасының негізінде
әзірленді.

Кафедра отырысында ұсынылды 20__ж. «__» _____
№____. Хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Омаров М.С. 20__ж. «__» _____

Агротехнология факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды
20__ж. «__» _____ №____ Хаттама

ОӘК төрағасы _____ Сейтканова К.К. 20__ж. «__» _____
(қолы)

1 Оқытушылар туралы мәліметтер және байланысу ақпараттары

Адамжанова Ж.А – доцент, биология ғылымдарының кандидаты.

Биотехнология кафедрасы А1 корпусында орналасқан, аудитория А1-112, контактілі телефон 8(7182) 67-36-41 іш.11-94.

2 Пән туралы мәліметтер. «Экологиялық биотехнология»

6 семестрде оқытылады, ұзақтығы 15 жұма, сағатқа шаққандағы көлемі барлығы 90 сағат, аудиторлық сабақтар– 30 сағат, СӨЖ- 60 сағааь. Курс емтиханмен аяқталады.

3 Пәннің еңбек сыйымдылығы

| Семестр | Кредиттер саны | Аудиториялық сабақ түрлері бойынша байланыс сағаттарының саны | | | | | | Студенттің өздік жұмысының сағат саны | | Бақылау түрлері |
|---------|----------------|---|-------|----------|-------------|-----------|------|---------------------------------------|------|-----------------|
| | | барлығы | дәріс | практика | зертханалық | студиялық | жеке | барлығы | СОӨЖ | |
| 7 | 3 | | 15 | 30 | - | - | - | 90 | 60 | емтихан |
| Барлығы | 3 | 135 | 15 | 30 | - | - | - | 90 | 60 | емтихан |

4 Пәннің мақсаты – студенттерді өнеркәсіптік және тұрмыстық ағынды сулардың ластануларымен; атом және сутекті бомбалардың жарылыстары, уранды және әр-түрлі металдарды шығару сияқты техногенді факторлардың әсерінің салдарынан ҚР топырақтарында, су қоймаларында және ауада ауыр металдардың және радионуклеидтердің жоғарылатылған шоғырлануымен; мұнайды шығару мен қайта өңдеу аудандарына жанасатын топырақтарда органикалық ластайтындардың жоғарылатылған шоғырлануымен; шешу үшін биотехнологияларды қолдану талап етілетін гербицидтерді, пестицидтерді, инсектицидтерді және т.б. қолданумен байланысты топырақтың ластануымен байланысты қоршаған ортаның негізгі экологиялық проблемаларымен таныстыру.

Пәннің міндеттері:

- әр-түрлі ағынды сулардың негізгі сипаттамаларымен таныстыру;
 - табиғатта заттардың алмасуына белсенді қатысуының салдарында табиғи тепе-теңдікті сақтауда микроағзалардың мәнін көрсету;
 - биотехнологиялардың негізгі принциптерімен, сыртқы ортаның объектітерін тазарту үшін қолданылатын биореакторлардың типтерімен таныстыру;
 - жаңа буынды биокатализаторларды – иммобилизацияланған ферменттер мен бүтін микробты жасушаларды – пайдалануға негізделген биотазартудың жаңа технологиялармен таныстыру;
 - экологиялық проблемаларды шешу үшін жаңа қасиеттерге ие микроағзаларды құруда гендік инженерияның мүмкіндіктерін көрсету;
- ағынды сулар мен топырақты тазарту бойынша шараларды жүргізу мен сипаттау үшін әр-түрлі әдістерді пайдалану бойынша тәжірибелік машықтарды беру.

5 Білімдерге, машықтар мен дағдыларға қойылатын талаптар

Пәнді зерттеу нәтижесінде студент білу керек:

- микроағзалардың мүмкіндіктері мен оларды ағынды суларды тазарту, биогазды алу мен қоршаған ортаны сауықтыру үшін биотехнологияларда пайдалану мүмкіндіктері туралы көріністерді білу;

- спецификалық қасиеттер мен өсімдіктер мен топырақты микроағзалардың өзара қатынастарына негізделген органикалық ластайтындармен, ауыр металдармен және радионуклеидтермен ластанған топырақты тазарту үшін биоремедиацияны пайдалану принциптері туралы көріністі білу;

Курсты меңгеру нәтижесінде студенттер білу керек:

- тәжірибелік сабақтарда теориялық білімдерді бекіту;
- нақты экологиялық проблемаларды шешу бойынша стратегияларды құрастыру үшін алынған білімдерді қолдануды білу.

6 Пререквизиттер

Осы пәнді меңгеру үшін төмендегі пәндерді меңгеру кезінде алынған білім, икемділік және дағды-машықтар қажет: «Микробиология», «Генетика», «Биохимия», «Микроағзалардың биотехнологиясы», «Өсімдіктер биотехнологиясы», «Жасушалық биотехнология».

7 Постреквизиттер

Пәнді меңгеру кезінде алынған білім, икемділік және дағды-машықтар келесі пәндерді меңгеруі үшін қажет: «Мектеп бағдарламасында биотехнология сұрақтары», «Фармацевтикалық өнеркәсіптегі биотехнология», «Биоинженерияның жасушалық және молекулярлық аспектілері».

8 Пәннің тақырыптық жоспары

| № п/п | Тақырыптардың атауы | Сабақ түрлері бойынша байланыс сағаттарының саны | | |
|-------|---|--|--------|----------|
| | | дәрістер | | дәрістер |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Экологиялық биотехнологияның пәні және міндеттері, қазіргі қоғамдағы оның мәні. Биогеохимиялық циклдер. Заттардың айналымындағы микроағзалардың рөлі. | 1 | 2 | 9 |
| 2 | Ағынды сулардың негізгі сипаттамалары. Тұрмыстық, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық ағынды сулар, олардың құрамы және сапасын бағалау критерийлері. | 1 | 2 | 9 |
| 3 | Микроағзаларды қолданумен тазарту құрылыстарындағы операциялардың түрлері. Ағынды суларды тазартудың экстенсивті және қарқынды жүйелері. | 2 | 4 | 9 |
| 4 | Ағынды суларды тазартудың аэробты және анаэробты үрдістері, олардың сипаттамасы. Ағынды суларды аэробты тазарту үшін қолданылатын реакторлар. | 2 | 4 | 9 |
| 5 | Тұрмыстық және өнеркәсіптік ағынды суларды тазартудың анаэробты әдістері. | 2 | 4 | 9 |
| 6 | Метантенкалар, сипаттамасы, метантенкаларда өтетін ашу үрдістері. | 2 | 4 | 9 |
| 7 | Металлургиялық кәсіпорындардың ағынды суларын тазарту мен олардан металдарды шығару үшін белсенді балшықтың микроағзаларын пайдалану. | 2 | 2 9 | |
| 8 | Әр-түрлі өндірістердің өнеркәсіптік қалдықтарын биологиялық қайта өңдеу. | 1 | 4 | 9 |
| 9 | Ауыр металдармен, радионуклеидтермен, органикалық заттармен және басқа токсиканттармен ластанған топырақтардың биоремедиациялау технологиясы. | 1 | 2 | 9 |
| 10 | Экологиялық проблемаларды шешу үшін жаңа биотехнологиялар. Экологиялық биотехнологияның келешектері. | 1 | 2 | 9 |
| | Барлығы: | 15 | 30 | 90 |

9 Пәннің қысқаша сипаттамасы

Студенттерді өнеркәсіптік және тұрмыстық ағынды сулардың ластануларымен; атом және сутекті бомбалардың жарылыстары, уранды және әр-түрлі металдарды шығару сияқты техногенді факторлардың әсерінің салдарынан ҚР топырақтарында, су қоймаларында және ауада ауыр металдардың және радионуклеидтердің жоғарылатылған шоғырлануымен; мұнайды шығару мен қайта өңдеу аудандарына жанасатын топырақтарда органикалық ластайтындардың жоғарылатылған шоғырлануымен; шешу үшін биотехнологияларды қолдану талап етілетін гербицидтерді, пестицидтерді, инсектицидтерді және т.б. қолданумен байланысты топырақтың ластануымен байланысты қоршаған ортаның негізгі экологиялық проблемаларымен таныстыру.

10 Компоненты курса

Пәннің тақырыптарының мазмұны

| № п/п | Дәрістің нөмірі және тақырыбы | Дәрістің курсының мазмұны |
|-------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Экологиялық биотехнологияның пәні және міндеттері, қазіргі қоғамдағы оның мәні. Биогеохимиялық циклдер. | Көміртектің, оттегінің, азот пен күкірттің айналымының сызбалары. Табиғи экожүйелерде – топырақ пен су қоймаларында - микроағзалардың өзара байланысы. Түр аралық қатынастар және микроағза-өсімдік өзара қатынас. Синтрофизм. |
| 2 | Ағынды сулардың негізгі сипаттамалары. Тұрмыстық, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық ағынды сулар, олардың құрамы және сапасын бағалау критерийлері. | ОКТ (оттегіні химиялық тұтыну) және ОБТ (оттегіні биохимиялық тұтыну) анықтау әдістері, олардың сипаттамалық және жобалық мәні. Әр-түрлі кәсіпорындардың ОКТ және ОБТ мәліметтері бойынша мысалдар. Ағынды суларды тазарту әдістерінің сипаттамасы, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері. Ағынды суларды тазартудың биохимиялық әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері. |
| 3 | Микроағзаларды қолданумен тазарту құрылыстарындағы операциялардың түрлері. Ағынды суларды тазартудың экстенсивті және қарқынды жүйелері. | Тұрмыстық және өндірістік ағынды суларды қайта өңдеудің қарқынды әдістерін биотехнологиялық жетілдіру әдістерінің жолдары. Әр-түрлі микробты консорциумдерді кеңістік бөлу әдісімен тазарту үрдістерінің қарқындылығы, осы әдістің артықшылықтары мен кемшіліктері. Күрделі тотығатын, жоғары улы немесе хош иісті заттарды жою үшін рекомбинантты штаммдарды пайдалану. |
| 4 | Ағынды суларды тазартудың аэробты және анаэробты үрдістері, олардың сипаттамасы. Ағынды суларды аэробты тазарту үшін қолданылатын реакторлар. | Ағынды суларды аэробты тазарту үшін қолданылатын реакторлар. Гомогенді реакторлардың жұмысының сызбасы. «Белсенді балшықтың» популяциялық проблемалары. «Белсенді балшықтың» ценоздарының қалыптасуы. «Белсенді балшықтың» микроағзалары, олардың қатынасы мен жеке консорциумдардың мәні. Зоогльдердің қалыптасуы – жалпы шырышты қабықпен жабылған микроағзалардың популяцияларының симбиозы. «Белсенді балшықтың» жұмысының тиімділігінде қарапайымдылардың рөлі. НОВ көрсеткіші (органикалық зат бойынша балшыққа түсетін салмақ – аэрациялау станцияларын жобалау кезіндегі маңызды параметр). |
| 5 | Тұрмыстық және өнеркәсіптік ағынды суларды тазартудың | Тұрмыстық және өнеркәсіптік ағынды суларды тазартудың анаэробты әдістері. Ағынды суларды тазартудың анаэробты үрдістерінің аэробты үрдістердің алдындағы |

| | | |
|----|---|--|
| | анаэробты әдістері. | артықшылықтары, тазарту жылдамдығы. |
| 6 | Метантенкалар, сипаттамасы, метантенкаларда өтетін ашу үрдістері. | Метантенктің микрофлорасының қалыптасуы, оның құрамы, симбиотикалық қауымдастықта компоненттердің өзара қатынастарының сипаты. Метантенктердің жұмысының тиімділігінде метантүзетін бактериялардың мәні. Ластайтындардың шекті шоғырланулары туралы ұғым. Газтүзу мен деградациялау жылдамдығының қарқындылығын ұлғайтуда араластыру мен температуралық режимнің рөлі. |
| 7 | Металлургиялық кәсіпорындардың ағынды суларын тазарту мен олардан металдарды шығару үшін белсенді балшықтың микроағзаларын пайдалану. | Металдардың тотығу/қалпына келу үрдістері немесе оларды гетеротрофты микроағзалармен тұндыру. Ағынды сулардан металдарды жою үшін пайдаланылатын «белсенді балшықтың» сипаттамасы, жасанды биофлоктардың мәні. Металдарды тұндыруда сульфатредукциялайтын бактерияларды пайдалану, олардың жұмысының шарттары. |
| 8 | Әр-түрлі өндірістердің өнеркәсіптік қалдықтарын биологиялық қайта өңдеу. | Сүт өңдейтін, ашытатын және басқа тағамдық өндірістердің ағынды суларын қайта өңдеу үшін микроағзалардың иммобилизацияланған жасушаларын пайдалану. Химиялық кәсіпорындардың ағынды суларын биологиялық қайта өңдеудің проблемалары. Целлюлозалық-қағаз өнеркәсібінің қалдықтарын биологиялық қайта өңдеу. |
| 9 | Ауыр металдармен, радионуклеидтермен, органикалық заттармен және басқа токсиканттармен ластанған топырақтардың биоремедиациялау технологиясы. | Негізгі кезеңдер – биообъекттерді таңдау – гипераккумуляторлар поллютанттарды, оларды өсіру, бөліп алу мен токсикантты шығару әдістері. Токсиканттарды шығару тиімділігінде өсімдіктер мен топырақты микроағзалардың өзара қатынастарының рөлі. |
| 10 | Экологиялық проблемаларды шешу үшін жаңа биотехнологиялар. Экологиялық биотехнологияның келешектері. | Биотехнологияда пайдадану үшін микроағзалардың штамдарының өнімділігін ұлғайту әдістері. Гендік-инженерлік әдістермен алынған микроағзалар мен микробты синтездің кейбір өнімдерін пайдалану қауіпсіздігінің проблемалары. |

10.1 Тәжірибелік сабақтардың тізімі мен мазмұны

| № п/п | Тақырыптардың атауы | Мазмұны | Сағат саны |
|---|---------------------------------------|--|------------|
| | | 21 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2Б ио гео хи ми ял | Ағынды сулардың негізгі сипаттамалары | Микроағзаларды пайдаланумен тазарту құрылыстарындағы операциялардың түрлері. Ағынды суларды тазартудың экстенсивті және қарқынды жүйелері. | 2 |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>ық ци кл де р. За тт ар ды ң ай на лы мы нд ағ ы ми кр оағ за ла рд ың рө лі. Кө мі рт ек тің , от тег іні ң, азо тт ың жә не кү кір тті ң ай на лы мы ны ң сы</p> | | | |
|---|--|--|--|

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>зба ла ры . Та би ғи эк ож үй еле рд е ми кр оағ за ла рд ың өза ра ба йл ан ыс ы – то пы ра қт ар ме н су қо йм ал ар ын да. Тү ра ра лы қ қа ты на ста р</p> | | | |
|---|--|--|--|

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| мен микроағза-өсімдік өзара қатынасы. | | | |
| 3 | Ағынды суларды тазартудың аэробты және анаэробты үрдістері, олардың сипаттамасы. | Ағынды суларды аэробты тазарту үшін қолданылатын реакторлар. Гомогенді реакторлардың жұмысының сызбасы. Қозғалмайтын биоқабықшамен реакторлар – биосүзгіштер, оларда өтетін үрдістер. Биосүзгіштерді пайдаланумен өтетін үрдістердің технологиялық сызбасы. Тазарту әдісіне, салатын материалдың түріне және сұйықтықты беру режиміне байланысты биосүзгіштердің классификациясы. Биосүзгіштерді балшықтандыру. | 4 |
| 4 | Тұрмыстық және өнеркәсіптік ағынды суларды тазартудың анаэробты әдістері. | Метантенктің микрофлорасының қалыптасуы, оның құрамы, симбиотикалық қауымдастықта компоненттердің өзара қатынастарының сипаты. Метантенктердің жұмысының тиімділігінде метантүзетін бактериялардың мәні. Ластайтындардың шекті шоғырланулары туралы ұғым. Газтүзілудің қарқындылығы мен ластайтындардың деградациясының жылдамдығының ұлғаюында араластыру мен температуралық режимнің рөлі. | 4 |
| 5 | Күшәннан өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту. Пластмассада немесе ағаш жоңқаларында иммобилизацияланған <i>Pseudomonas putida</i> жасушаларының көмегімен өнеркәсіптік ағынды суларды күшәннан тазарту | 4 | |
| 6 | Құрамында хром бар ағындыларды хромнан тазарту. | Құрамында <i>Pseudomonas dechromaticans</i> бактериялары бар «белсеңді балшықтың» көмегімен құрамында хром бар ағынды суларды тазарту. | 4 |
| 7 | Металдарды биосорбциялау үшін микроағзаларды | Тас көмірдің бөлшектерінде иммобилизацияланған денитрификациялайтын | 2 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | пайдалану. | бактериялардың биомассасымен уран мен нитраттардың биосорбциялау. Металдарды микробты экзополисахаридтермен биосорбциялау | |
| 8 | Микроағзалар-деструкторларды пайдалану. | Мұнай өңдеу кәсіпорындарының ағынды сулары мен мұнаймен ластанған топырақты тазарту үшін микроағзалар-көмірсутегілердің деструкторларын пайдалану. | 4 |
| 9 | Топырақтың биоремедиациясының технологиясы. | Ауыр металдармен, радионуклеидтермен, органикалық заттармен және басқа токсиканттармен ластанған топырақтардың биоремедиациялау технологиясы. Негізгі кезеңдер –биобъекттерді таңдау – гипераккумуляторлар поллютанттарды, оларды өсіру әдістерін, токсикантты бөліп алу мен шығаруды. | 2 |
| 10 | Биотехнологияда пайдалану үшін микроағзалардың штамдарының өнімділігін ұлғайту әдістері. | Гендік-инженерлік әдістермен алынған микроағзаларды және микробты синтездің кейбір өнімдерін пайдалану қауіпсіздігінің проблемалары. | 2 |
| | 30 | | |

10.2 Студенттің өздік жұмысының мазмұны

СӨЖ түрлерінің тізімі

| № | СӨЖ түрі | Есеп беру түрі | Бақылау түрі | Сағатқа шаққандағы көлемі |
|---------|--|------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Дәрістерді талқылау | Дәрістер конспектілері | Сабаққа қатысу | 0,5x15=7,5 |
| 2 | Үй тапсырмаларын орындау | Конспекттер | Сабаққа қатысу | 0,5x6=3,0 |
| 3 | Тәжірибелік сабақтарға дайындық | Жұмыс дәптері | Сабаққа қатысу, тәжірибе бойынша дәптер | 0,5x7=3,5 |
| 4 | Коллоквиумдарға дайындалу | | Тесттер, ауызша сұрау | 4,0x2=8,0 |
| 5 | Глоссарийді құрастыру | Терминдер сөздігі | Жазбаша | 2,0 |
| 6 | Ғылыми баяндамаларға дайындалу, рефераттарды орындау | Рефератты қорғау | Жазбаша | 6,0 x6 =36 |
| Барлығы | | | | 60,0 |

10.2.1 Студенттердің өзідігінен оқуына шығарылған тақырыптардың тізімі

4.4.2 Студенттердің өздігінен оқуына бөлінген тақырыптардың тізімі

1. Табиғи орталарда табиғи экожүйелердің, биоценоздардың жұмысының негізгі ерекшеліктері.

2. Ластанудың антропогендік факторлары және олардың экожүйелерге әсері.
3. Қоршаған ортада ластануларды тасымалдау және абиотикалық трансформациялау.
4. Органикалық ксенобиотиктердің биотрансформациясы, биодеструкциясы және био қол жетімділігі.
5. Жансыз табиғаттың ластануларының биотрансформациясы.
6. Табиғи және синтетикалық полимерлі материалдардың биодеструкциясы.
7. Өнеркәсіптік және табиғи ластанған су орталарын биологиялық тазарту.
8. Топырақтардың биоремедиациясы.
9. Газ-ауалы лақтырындыларды биологиялық тазарту және дезодорациялау.
10. Органикалық қалдықтарды микробиологиялық қайта өңдеу.
11. Табиғи орталарды тазарту үшін микроағзалардың негізінде биопрепараттарды алудың технологиялық негіздері.
12. Ауыл шаруашылығы үшін биопрепараттарды микробиологиялық өндіру. Биотыңайтқыштар. Өсімдіктерді қорғаудың биологиялық құралдары

Оқу материалын өздігінен меңгеру үшін тапсырмалар.

Тақырып № 1. Табиғи орталарда табиғи экожүйелердің, биоценоздардың жұмысының негізгі ерекшеліктері.

Мазмұны: Биотехнологиялық өндірістердің объектілері ретінде микроағзалардың мәні. Микробты жасушаларда зат алмасудың ерекшелігі мен жылдамдығы, мысалдар (еселену уақыты, қайталама метаболиттердің синтезіне қабілет, метаболиттік реакциялардың жылдамдығын реттеу мүмкіндігі). Биотехнологияның осындай объектілері ретінде микроағзалардың, жануарлардың және өсімдіктердің жасушалары, сонымен қатар жасушалардың көпкомпонентті жүйелері мен жеке ферменттер бола алады. Объектінің табиғатына тәуелсіз кез-келген биотехнологиялық үрдісті құрастырудың біріншілік кезеңі ағзалардың (егер олар микробтар болса), жасушалардың немесе тіндердің (егер олар күрделірек ағзалар – өсімдіктер немесе жануарлар болса) таза дақылдарын алу болып табылады. Соңғылармен келесі манипуляциялардың көптеген кезеңдері (яғни өсімдіктердің немесе жануарлардың тіндерімен) микробиологиялық өндірістерде қолданылатын принциптер және әдістер болып табылады. Микробты жасушалардың мәдениеттері де, өсімдіктер мен жануарлардың тіндерінің мәдениеттері де әдістемелік көз-қарас тұрғысынан микроағзалардың мәдениеттеріне ажыратылмайды.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [4], [5], [6]

Тақырып № 2. Ластанудың антропогендік факторлары және олардың экожүйелерге әсері.

Қоршаған ортада ластануларды тасымалдау және абиотикалық трансформациялау.

Мазмұны: Микробиологиялық өнеркәсіп бүгінгі күні микроағзалардың жүздеген штаммдарын пайдаланады, олар алғашқы рет пайдалы қасиеттерінің негізінде табиғи түпнұсқалардан бөлініп алынды, ал одан кейін (көбінесе) әр-түрлі әдістердің көмегімен жақсартылды. Шығарылатын өнімнің өндірісі мен ассортиментінің кеңеюіне байланысты микробиологиялық өнеркәсіпке микробтар әлемінің жаңа өкілдері тартылады. Олардың бірде біреуі жақын келешекте *E.coli* және *Vac.subtilis* сияқты дәрежеде зерттелмейтінін есте ұстау қажет. Және осының себебі қарапайым – зерттеулердің осындай түрінің мол

еңбек сыйымдылығы мен жоғары құны. Демек, еңбектің саналы шығынымен жаңа микроағзалардың потенциалынан биотехнологиялық үрдістерде пайдалануға жарамды өнеркәсіптік маңызды жаңа микроағзаларды шығаруды негіздейтін зерттеулердің стратегиясы мен тактикасын құрастыру проблемасы туындайды.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [4],

Тақырып № 3 Органикалық ксенобиотиктердің биотрансформациясы, биодеструкциясы және био қол жетімділігі. Жансыз табиғаттың ластануларының биотрансформациясы.

Табиғи және синтетикалық полимерлік материалдардың биодеструкциясы. Биотехнологиялық өндірістер үшін шикізаттың жалпы сипаттамасы. Оған қойылатын негізгі талаптар және шектеулер.

Мазмұны: Биотехнологиялық өндірістердің сипаттамасы (ауыл шаруашылық шикізатын қайта өңдеумен айналысатын тағамдық және ашыту өндірістері, оларда микроағзаларды пайдалану микроағзаларды өсіру технологиялық циклдің негізгі кезеңі болатын технологиялық цикл мен өндірістің белгілі бір кезеңімен шектеледі).

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3],

Тақырып № 4 . Өнеркәсіптік және табиғи ластанған сулы орталарды биологиялық тазарту.

Мазмұны: Микроағзалар – ашытқылардың сипаттамасы - сахаромицеттердің, дәннің, картоптың түйіндерінің және басқа құрамында крахмал бар субстраттардың негізінде спиртті алу кезінде пайдаланылады. Көмірсутегілерді тұтына алатын ашытқылар тек мұнайшығару аудандардың топырақтары, бензинді бағандардың жанындағы учаскелер мен т.б. ғана кең таралмаған, сонымен қатар далалық және бақшалық топырақтарда, таулы жерлердің топырақтарында, өзен және көл суда және т.б. да кездеседі, рсы кезде көмірсутегілер жоқ топырақтарда көмірсутегіні тұтына алатын ашытқылар мұнаймен ластанған топырақтарға қарағанда аз.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3], [5], [6]

Тақырып № 5. Топырақтардың биоремедиациясы. Газауалы лақтырындыларды биологиялық тазарту және дезодорациялау.

Мазмұны: Сүт қышқылын химиялық (пластмассаларды, бояуларды, сияларды, лактарды алу), фармацевтикалық және тағам өнеркәсіптерінде кең қолданады. Сүтқышқылды бактериялардың ферментті жүйелері глюкозаны сүт қышқылына теңдеуге сәйкес айналдырады. Алдымен гликолиз орын алады, одан кейін пировиноградты қышқыл лактатдегидрогеназаның ферментінің әсерімен қалпына келеді.

Сүт қышқылын өнеркәсіптік жағдайларда анаэробты тереңдік ферментациялау әдісімен алады. Негізгі шикізат ретінде мелассаны, сахарозаны, крахмалдың гидролизаттарын қолданады. Қанттың ортадағы шоғырлануы 5-20 %, температура 48-50 °С, рН 6,3-6,5. Ферментациялау кезінде ортаның рН бордың көмегімен ұстайды, оны тәулігіне 3-4 рет қосады.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3], [5], [6]

Тақырып № 6.. Ауыл шаруашылығы үшін биопрепараттарды микробиологиялық өндіру. Биотыңайтқыштар. Өсімдіктерді қорғаудың биологиялық құралдары

Мазмұны: Лимон қышқылы алғашқы рет лимон шырынынан бөлінді және Шееле қайта кристалдады. Лимондарда осы қышқылдың 7-9% бар; Италия мен Испанияда осы уақытқа дейін оны лимондардан алады, бірақ 99 % оның өнімі микробиологиялық синтезге негізделген. Саңырауқұлақтардың көмірсутегілермен орталарда өсу кезінде лимон қышқылын түзу қабілетін алғашқы рет неміс ғалымы Вемер 1893 ж. анықтады. Лимон қышқылының көп бөлігі (70 %) тағам өнеркәсібінде пайдаланылады, шамамен 12 % фармацевтикалық өнеркәсіпте және шамамен 18 % - техникалық мақсаттар үшін.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3], [5], [6]

Тақырып №7. Органикалық қалдықтарды микробиологиялық қайта өңдеу.

Мазмұны: Гидролизді субстраттарда ақуыздың микроағзалар-продуценттері. Зауыттық тәжірибе мен зертханалық зерттеулерде *Candida utilis*, *Candida arborea*, *Candida tropicalis*, *Candida guilliermondii*, *Candida sotti* және т.б. ашытқыларының әр-түрлі штаммдары гидролизді субстраттарда оларды өсіру кезінде қоректік ақуыздың продуценттері ретінде кең қолданысын тапты. *Candida* түрлі ашытқыұқсас саңырауқұлақтардың ерекше белгісі олардың пентозаларды игеруге қабілеті болып табылады. Сондықтан гидролизді-ашытқылы өндірістің басы Плевакомен 1935 ж. тек пентозалар ғана бар өсімдік шикізатының гидролизаттарында бөлінген *Candida utilis* (*Monilia nigricans*) ашытқыұқсас саңырауқұлақты өсіру болды.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3], [5], [6]

Тақырып № 8. Табиғи орталарды тазарту үшін микроағзалардың негізінде биопрепараттарды алудың технологиялық негіздері.

Мазмұны: Иммобилизацияланған ферменттерді пайдаланудың мысалдары – глюкозаның фруктозаға изомеризациясы, ақуыздардың гидролизі, стероидтердің, гормондардың және т.б. трансформациясы. Иммобилизацияланған ферменттерді қолданудың жаңа саласы – олардың негізінде күміссіз фотоматериалдарды құру. Ферменттердің әрекетінің негізінде анализдің биOLUMINESCENTті және иммуноферментті әдістері құрастырылды, олардың айырықша белгісі жоғары сезгіштік пен абсолюттік өзгешелігі болып табылады.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3], [5], [6]

| № | Бақылау түрлері | Балдардың максималды саны | |
|---|---|---------------------------|-----------|
| | | Рейтинг 1 | Рейтинг 2 |
| | | 200 | 200 |
| | Ағымдық бақылау, оның ішінде: | 100 | 100 |
| 1 | Сабақтарға қатысу, дәрістерге дайындалу | 8 | 7 |
| 2 | Тәжірибелік сабақтарға қатысу және дайындалу | 16 | 14 |
| 3 | Тәжірибелік жұмыстарды рәсімдеу және қорғау | 16 | 14 |
| 4 | Материалды өздігінен зерттеу | 20 | 20 |
| 5 | Пәннің тақырыптары бойынша білімдерді бақылау | 40 | 45 |
| | РУБЕЖДІК БАҚЫЛАУ | 100 | 100 |

СӨЖ тапсырмаларын орындау және тапсыру жөніндегі және «Экологиялық биотехнология» пәні бойынша 050701 Биотехнология мамандығы бойынша күндізгі оқу нысанының студенттеріне арналған

Бақылау іс-шараларының күнтізбелік кестесі

| 1 рейтинг (7 семестр) | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|----|---|---|---|---------|
| Апталар | | 1-сабақ үшін макс. балл | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Барлығы |
| Максималды балл | | | | 15 | 35 | 15 | 35 | | | | |
| Дәрістерге қатысу және дайындалу | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | ДҮТ 1,2 | ДҮТ 3,4 | ДҮТ 5,6 | ДҮТ 7,8 | | | | | 8 |
| | Бақылау түрі | | Қ | Қ | Қ | Қ | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|---------------|---------|---------------|----------------|-----|------------|----|----------------|
| | Макс.балл | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | |
| Практикалық сабақтарға қатысу және дайындалу | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | ПҮТ 1,2 | ПҮТ 3,4 | ПҮТ5,6 | ПҮТ 7,8 | 16 | | | |
| | Бақылау түрі | | Қ | Қ | Қ | Қ | | | | |
| | Макс.балл | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| Практикалық жұмыстарды рәсімдеу және қорғау | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | ПҚ 1,2 | ПҚ 3,4 | ПҚ 5,6 | ПҚ 7,8 | 16 | | | |
| | Бақылау түрі | | Ж | Ж | Ж | Ж | | | | |
| | Макс.балл | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| Материалды өздігінен меңгеру | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | | | | | 20 | | | |
| | Бақылау түрі | | | | | | | | | |
| | Макс.балл | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | |
| Пән тақырыптары бойынша білімді бақылау | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | | | Т | | 40 | Т | | |
| | Бақылау түрі | | | | Т1 | | | Т2 | | |
| | Макс.балл | | | | 20 | | | 20 | | |
| 2 рейтинг (7 семестр) | | | | | | | | | | |
| Апталар | | 1-сабақ үшін макс. балл | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Барлығы |
| Максималды балл | | | 15 | 35 | 15 | 35 | 100 | | | |
| Дәрістерге қатысу және дайындалу | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | ДҮТ 9, 10 | | ДҮТ 11,12 | ДҮТ 13,14 | | ДҮТ 15 | 7 | |
| | Бақылау түрі | | Қ | Қ | Қ | Қ | | | | |
| | Макс.балл | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | |
| Практикалық сабақтарға қатысу және дайындалу | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | прак.ҮТ 9, 10 | | прак.ҮТ 11,12 | прак.ҮТ 13, 14 | | прак.ҮТ 15 | 14 | |
| | Бақылау түрі | | Ж | Ж | Ж | Ж | | | | |
| | Макс.балл | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | | | | |
| Практикалық жұмыстарды рәсімдеу және қорғау | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | ТҚ 9, 10 | | ТҚ 11,12 | ТҚ 13, 14 | | ТҚ 15 | 14 | |
| | Бақылау түрі | | | | | | | | | |
| | Макс.балл | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | | | | |
| Материалды өздігінен меңгеру | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | | | | | | 20 | | |
| | Бақылау түрі | | | | | | | | | |
| | Макс.балл | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | |
| Пән тақырыптары бойынша білімді бақылау | СӨЖ түрі/есеп беру түрі | | | | Т | | Т | 45 | | |
| | Бақылау түрі | | | | Т1 | | Т2 | | | |
| | Макс.балл | | | | 20 | | 25 | | | |

Шартты белгілеулер: 1 ДҮТ–№1 дәріске дайындалу үшін берілетін үй тапсырмасы; Қ – оқу үрдісіне қатысу; ПҮТ 1 – №1 практикалық сабақтарға дайындалу үшін берілетін үй тапсырмасы; 1 прак.ҮТ – №1 практикалық сабаққа дайындалу үшін берілетін үй тапсырмасы; Ж – жіберілу; Е – есеп; 1ТҚ –№1 практикалық жұмысты қорғау; Т – тексеру;

МӨМҮТ1 – материалды өздігінен меңгеру үшін №1 үй тапсырмасы; К – коллоквиум; Т1 – №1 тест.

Кафедра отырысында ұсынылды 20__ж.«__»_____ №____.Хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Омаров М.С. 20__ж.«__» _____

Қорытынды бақылау мен ағымдық үлгерім түрлері бойынша салмақтық үлестер.

| Қорытынды бақылау түрі | Бақылау түрі | Салмақтық үлестер |
|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Емтихан | Емтихан | 0,3 |
| | Ағымдық үлгерімді бақылау | 0,7 |

11 Курс саясаты

Біздің бірлескен жұмысымыздың барысында келесі ережелерді ұстанамыз:

1 Сабақтарға қатыспау үшін келесі штрафтық санкциялар орнатылады: себепсіз дәріске немесе тәжірибе сабағына қатыспау үшін 1,0 бал.

2 Әрбір сабаққа дайындалу міндетті, сонымен қатар барлық тапсырылған материалды оқу.

1 Барлық тапсырмалар орнатылған уақытқа орындалуы керек.

3 Сабақтарға қатысу міндетті болып табылады. Егер сіз үш немесе одан көп сабақтарды себепсіз босатсаңыз (себеп құжатпен расталады), онда оқытушы сізден деканаттың рұқсатымен кіруді талап етуге құқылы. Есте сақтаңыз: сабаққа қатысу қорытынды бағаға енеді.

4 Аудиториялық сабақтарға кешігу тек 5 минутқа дейін ғана жіберіледі, кері жағдайда студент сабаққа жіберілмейді. Объективті себептер болған кезде оқытушыны алдын-ала ескерту қажет.

Қорытынды баға төмендегілердің негізінде қойылады:

1. қатысулар, оның ішінде дәрістер конспектін тексеру
2. дәріс сабақтарына белсенді қатысу және барлық тәжірибелік жұмыстарды қорғау, СӨЖ орындау
3. білімдерді рейтингтік бақылау

Білімдерді бағалау балдық-рейтингтік жүйені қолданумен жүзеге асырылады, студент күнтізбелік графиктің негізінде өз бетінше білімдерінің деңгейін бағалай алады. Балдардың қажетті мөлшерін жинау үшін студент барлық тәжірибелік сабақтарға белсенді қатысуы керек. Егер берілген шарт орындалмаса, онда семестрдің соңында студент барлық тақырыптарды тапсырады, және тек содан кейін ғана берілген курс бойынша сынақты тапсыруға жіберіледі.

Семестрдің ішінде білімдерді тұрақты бақылау жүзеге асырылады.

Жұмыстарды тапсыру бақылау шараларының күнтізбелік графигі бойынша жүзеге асырылуы керек.

12 Әдебиеттер тізімі

Негізгі

1. Алмагамбетов К.Х. Основы биотехнологии. Астана, 2006.
2. Алмагамбетов К.Х. Биотехнология микроорганизмов. Астана, 2008.
3. Еговрова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. Москва, 2003.
4. Алмагамбетов К.Х. Биотехнология. Учеб. пособие. Астана, 2010.
5. Б.Глик., Дж.Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. –М, 2002.
6. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология. ВГТА, 2001.

Қосымша

7. Тасекеев, М. С. Биотехнология и экология . Алматы: НЦ НТИ РК, 2008.
8. Плакунов В. К. Основы энзимологии. М., Логос, 2002.
9. Комов В.П. Биохимия. Учебник для студ. вузов по направлению Биотехнология. М., Дрофа, 2004.
10. Валиханова Г.Ж. Биотехнология растений. Алматы, Тонжик, 2005.