

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи біоконверсії»



Ступінь освіти	магістр
Освітньо-професійні програми	Екологія, Технології захисту навколишнього середовища
Тривалість викладання	3-4 чверті
Заняття:	весінній семестр
лекції:	1 година
лабораторні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти

Онлайн-консультації: Microsoft Teams – група «Основи біоконверсії»

Кафедра, що викладає: Екології та технологій захисту навколишнього середовища

Викладачі:



Клімкіна Ірина Іванівна
канд. біол. наук,
доцентка,
доцентка кафедри
екології та ТЗНС
<http://ecology.nmu.org.ua/en/Personal/Klimkina.php>
klimkina.i.i@nmu.one



Грунтова Валентина Юрївна
асистентка
кафедри екології та
ТЗНС
<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Assistants.php>
gruntova.v.yu@nmu.one

1. Анотація до курсу

Біоконверсія являє собою процес перетворення органічних матеріалів і розглядається в даний час як одна з ключових галузей біотехнології. Надзвичайно актуальним питанням сьогодення є утилізація і переробка органічних промислових, побутових і сільськогосподарських відходів з отриманням енергії або корисних продуктів за допомогою біологічних процесів або біооб'єктів.

В рамках курсу надаються матеріали стосовно процесів перетворення одних органічних з'єднань біологічної сировини в інші під дією ферментних систем рослинного, мікробного і тваринного походження.

2. Мета курсу

Мета дисципліни – надання майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок із загальних питань реалізації екологічно безпечних процесів біоконверсії і практичного втілення їх у різних галузях народного господарства.

3. Результати навчання

- Проводити спостереження, інструментальний й лабораторний контроль якості навколишнього середовища, використовуючи біоіндикаційні та біотехнологічні методи;
- Обґрунтовувати й розраховувати біоенергетичні установки з метою прийняття обґрунтованих раціональних інженерних рішень щодо захисту об'єктів навколишнього середовища;
- Обґрунтовувати технології отримання біопалива (біогазу, біоетанолу, біодизелю тощо) з різної органічної сировини та/або відходів;
- Проводити вибір біологічних методів захисту довкілля;
- Здійснювати пошук новітніх біотехнологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво інноваційних природоохоронних розробок й сучасного обладнання;
- Аналізувати напрямки вдосконалення існуючих технологій вилучення корисних компонентів промислових відходів біотехнологічними методами.

4. Структура курсу

Тема 1. Вступ. Біоконверсія як розділ біотехнології

Об'єкти та методи біотехнологій, зв'язок з іншими науками. Основні етапи біотехнологічного процесу.

Тема 2. Роль мікроорганізмів у трансформації біомаси

Класифікація біооб'єктів, що застосовуються у біоконверсії. Біотехнологічні методи культивування мікроорганізмів. Біореактори. Мікробіологічний синтез: умови, етапи, основні характеристики.

Тема 3. Способи конверсії біомаси в біопалива

Біоконверсія біомаси в біогаз. Склад біогазу. Принципова схема отримання біогазу в анаеробних умовах. Біохімічний і мікробіологічний процеси отримання біогазу.

Тема 4. Біоконверсія органічних відходів

Біоконверсія органічних відходів на підставі бродіння. Бродіння і його типи. Аеробне та анаеробне бродіння. Хімізм різних видів бродіння. Біоконверсія рослинної сировини в біоетанол.

Тема 5. Біологічна очистка стічних вод

Біологічна очистка стічних вод у штучних аераційних спорудах. Анаеробна очистка стічних вод та обробка осадів. Інші напрямки застосування БТХ процесів у рішенні проблем охорони довкілля.

Тема 6. Біомаса як енергетичний ресурс

Первинна і вторинна біомаса. Хімічний склад біомаси. Лігнін, целюлоза. Шляхи конвертації біомаси в енергію.

Тема 7. Найдавніші біотехнологічні процеси конверсії органічної сировини в харчовий продукт : пивоваріння, хлібопечення, вино- і сироваріння

Теми лабораторних робіт

1. Біоконверсія сонячної енергії в біомасу при культивуванні *Chlorella vulgaris*.
2. Визначення біомаси та «врожайності» водоростей *Chlorella vulgaris*.
3. Біоконверсія відходів рослинництва з отриманням альтернативного виду палива (біоетанолу).
4. Біоконверсія біомаси в біогаз: технологія отримання біогазу.
5. Розрахунок біогазової установки.
6. Дослідження енергетичної цінності рослинних відходів.
7. Біомаса і біоенергетика. Деревина як енергоресурс.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Ofic365.

Використовуються лабораторна й інструментальна бази випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина (лаб. роботи)		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
65	35	25	100

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **13 балів (разом 65 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну лабораторну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

5 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

4 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

3 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

1 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Біоконверсія органічних відходів: теорія і практика // М. С. Слободяник, К. О. Чеботько, Л. В. Войтенко, В. А. Копілевич, В. В. Жирнов, В. Є. Косматий. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. – 208 с.: іл. ISBN 978-617-640-230-5
2. Біотехнології в екології: навч. посібник // А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : НГУ, 2012. – 184 с.
3. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навчальний посібник / В.К. Пузік, Р.В. Рожков, Т.А. Долгова [та ін.] ; М-во аграр. політики та продовольства України, Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2014. – 220 с.
4. Якушко С.І. Біохімічна деструкція органічних відходів. Установа для проведення процесу в інтенсивному режимі / С.І. Якушко // Хімічна промисловість України. – 2007. – № 4(81). – с. 47-50.
5. Мисак Й.С., Івасик Я.Ф., Коваленко Т.П. Застосування біогазових технологій в Україні з метою ресурсозбереження. URL: <http://ojs.kname.edu.ua/index.php/area/article/view/101/100>
6. Охота Ю.В., Козак К.В. Основні тенденції ефективного використання біогазу в Україні // Ефективна економіка // Дніпровський державний аграрно-економічний університет. – № 4. – 2018.
7. Сінченко В.М. Законодавче регулювання розвитку біоенергетики в Україні та адаптація його до законодавства Європейського союзу / В.М. Сінченко, М.Я. Гументик, В.С. Бондар // Біоенергетика. – 2013. – № 2. – с. 8-11.
8. Осади стічних вод, очистка та утилізація. Навчальний посібник для підготовки студентів ОС «Магістр», у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації // В.М. Галімова, В.А. Копілевич, О.М. Марченко, Р.В. Лаврик / – К. – Фенікс, 2017 – 350с.
9. Петрук В. Г. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2: Методи очищення стічних вод / Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І.В., Безвозюк І. І. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 254 с.
10. Сорокіна К.Б. Технологія переробки та утилізації осадів: навч. Посібник / К.Б. Сорокіна, С.Б. Козловська; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 226с.
11. Atsumi S., Hanai T., Liao J.C. Non-fermentative pathways for synthesis of branched-chain higher alcohols as biofuels // Nature. 2008. V. 451. P. 86-89.
12. Atsumi S., Wu T. Y., Eckl E.M. et al. Engineering the isobutanol biosynthetic pathway in *Escherichia coli* by comparison of three aldehyde reductase/alcohol dehydrogenase genes // Appl. Microbiol .Biotechnol. 2010. V. 85 (3). P. 651- 657.
13. Савицький В.М., Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Яцюк М.В. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Видавничополіграфічний центр "Київський університет", 2007. – 152 с.
14. A. Schippers et. al. Geobiotechnology I: Metal-related Issues (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology). – Springer, 2014. – 241 p.
15. E.R. Donati and W. Sand (2009). Microbial Processing of Metal Sulfides. – Springer, 328 p.
16. Brock: Biology of Microorganisms, Global Edition. – Addison-Wesley Longman, Amsterdam, 2014. – 1032 pp.

17. Lehninger: Principles of Biochemistry: International Edition. – W. H. Freeman, 2013. – 1198 pp.
18. Галяс В.Л., Колотницький А.Г. Біохімічний і біотехнологічний словник [Текст] / В.Л. Галяс, А.Г. Колотницький. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 468 с.

Інформаційні ресурси

- | | |
|--|---|
| 1. http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України |
| 3. www.irbis-nbuv.gov.ua | Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського |
| 4. http://sop.org.ua | Служба охорони природи – Інформаційний центр |
| 5. http://env.teset.sumdu.edu.ua | Науковий центр прикладних екологічних досліджень |
| 6. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [електроний ресурс], режим доступу: http://ir.nmu.org.ua/ | |