



ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОЕНЕРГЕТИКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>162 Біотехнології та біоінженерія</i>
Освітня програма	<i>Біотехнології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Іспит / модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>Лекції: 1 год./тиждень; практичні заняття: 1 год./тиждень згідно розкладу</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.х.н., проф. Кузьмінський Євгеній Васильович, kuzminskyu.yevgeniy@ill.kpi.ua, @Kuzminskyi (телеграм) Семінарські: д.х.н., проф. Кузьмінський Євгеній Васильович</i>
Розміщення курсу	<i>Google classroom. Код курсу ok4dce6</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Опис дисципліни.

Мета навчальної дисципліни. Метою курсу є формування у здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здатностей:

- оцінювати ризики впровадження сучасних біотехнологій для природного навколишнього середовища, здоров'я людей, її відповідність національним і міжнародним стандартам і практикам;
- до перегляду існуючих концепцій сучасної біотехнології та біоінженерії шляхом критичного осмислення і адаптації новостворених методів та технологій, генерування оригінальних гіпотез;
- критично оцінювати отримані результати, рекомендувати альтернативні стратегії вирішення проблем у створенні та регулюванні технологій;
- розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій в біотехнології та біоінженерії.
- виконувати оригінальні дослідження, які створюють нові знання у сфері біотехнологій та біоінженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках.

Предмет навчальної дисципліни: проблемні питання екобіотехнології та біоенергетики

Програмні результати навчання.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Проблемні питання екобіотехнології та біоенергетики» здобувачі вищої освіти набувають таких загальних компетентностей та програмних результатів:

Загальні компетентності (ЗК):

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність працювати в міжнародному науковому контексті.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність), проводити наукові дослідження на відповідному рівні.

Програмні результати навчання:

- Знання і розуміння проблемних питань сучасної біотехнології (в тому числі і на межі предметних галузей) та біоінженерії для створення новітніх біотехнологій.
- Знання та використання сучасних фізіологічних, біохімічних та генетичних підходів для вдосконалення біологічних агентів і регуляції біотехнологічних процесів.
- Знання сучасних методів ведення науково-дослідних робіт на рівні світових досягнень для отримання нових знань та здійснення інновацій, організації і планування експерименту, практик оприлюднення результатів.
- Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з використанням сучасних спеціалізованих знань та інструментальних методів, критично аналізувати результати досліджень.
- Розробляти та реалізовувати наукові та інноваційні проекти.
- Розробляти нові та вдосконалювати існуючі природоохоронні біотехнології.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: мати базові знання з екології, біотехнології, методів аналізу, відновлювальної енергетики, біології, хімії, рівень володіння англійською мовою не нижче А2.

Постреквізити: знання, отримані на основі даного курсу, здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії використовують при проведенні досліджень властивостей біологічних об'єктів, власної наукової роботи, інтерпретації одержаних результатів та визначенні впливу на довкілля розроблюваної технології.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Проблемні питання екобіотехнології

Тема 1.1. Загальні уявлення про екобіотехнологію

Тема 1.2. Антропогенна трансформація та деградація природних екосистем.

Тема 1.3. Переробка та утилізація відходів цивілізації.

Тема 1.4. Сучасні екобіотехнології ремедіації ґрунтів.

Тема 1.5. Біологічне очищення та дезодорація газоповітряних викидів

Тема 6. Моніторинг навколишнього середовища.

Розділ 2. Проблемні питання біоенергетики

Тема 2.1. Біоенергетика. Сучасний стан.

Тема 2.2. Енергетичний потенціал біомаси в Україні.

Тема 2.3. Створенням нових видів біопалив.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Кузьмінський Є.В., Щурська К.О. Проблемні питання екобіотехнології та біоенергетики Підручник для студентів ВНЗ спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» (гриф надано Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського; протокол № 5 від 14.05.2018р.), Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. - 75 с.

2. Пляцук Л. Д. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв : навчальний посібник / Л. Д. Пляцук, Є. Ю. Черниш. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 293 с.

3. Моніторинг довкілля : підручник. – Том 1 / Запольський А. К., Войцицький А. П., Пількевич І. А., Малярчук П. М., Багмет А. П., Парфенюк Г. І. – Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006». – 408 с.

4. Пилипович О. Екологічний контроль та екологічне інспектування : навчально-методичний посібник / Ольга Пилипович. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 122 с

5. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД». , 2015. –254 с.

6. Біотехнології в екології : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

7. Gavrilesco M. Environmental Biotechnology: Achievements, Opportunities and Challenges. – Dynam Biochem Process Biotechnol Mol Biol. – 2010. – 37 p.

8. Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : навч. посіб. - К. : НАУ-друк, 2009. – 312 с. - Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/UA/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000003793>

9. Кузьмінський Є.В., Щурська К.О. Біоенергетика Підручник для студентів ВНЗ (гриф надано Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського; протокол № 10 від 12.11.2018 р.) / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2018. – 306 с.

10. Chum H., Faaij A.P.C., Moreira J. R. et. al. Bioenergy. IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. – 2011. – P. 209 – 332.

11. Козин Л.Ф., Волков С.В. Водородная энергетика и экология. – К.:Наукова думка, 2002. – 335 с.

12. Виробництво і використання біопалив в агроєкосистемах. Механікотехнологічні основи: монографія / Голуб Г.А., Кухарець С.М., Чуба В.В., Марус О.А. – К.: НУБіП України, 2018. – 254 с.

13. Kuzminskiy Y. Bioelectrochemical hydrogen and electricity production. Theoretical bases, description and modeling of the process / Y. Kuzminskiy, K. Shchurska, I. Samarukha, G. Łagod. – Lublin: Politechnika Lubelska, 2013. – 102 p.

Допоміжна література:

14 *Маляренко В. А. Енергетика, довкілля, енергозбереження / В. А. Маляренко, Л. В. Лисак; ред.: В. А. Маляренко. - Х. : Рубікон, 2004. - 360 с.*

15 Голуб Н.Б., Козловець О.А. Математичне моделювання продукування метану в процесі ферментації// Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2004. - №13. – 21-25.

16 Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник / О.Ю. Кононенко. –К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. – 109 с.

17 Николс Д.Дж. Биоэнергетика. Введение в химио-осмотическую теорию. – М.: Мир, 1985. - 190 с.

18 Ньюсхолм Э., Старт К. Регуляция метаболизма. - М.: Мир, 1977. - 407 с.

Інформаційні ресурси:

1. Науково-технічний центр «Біомаса» // Режим доступу: <http://biomass.kiev.ua/> -

2. УкрНЦЕМ [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.sea.gov.ua>.

3. Департамент екологічної безпеки [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/content/category/308>

4. Нормативно-законодавча база [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.

5. ОПЕС [Електронний ресурс] // Режим доступу: www.opec.com.

6. Greenpeace International [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.greenpeace.org>

7. Укрресурси [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://uecr.gov.ua/>

8. Біоенергетична асоціація України [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.uabio.org/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1. Проблемні питання екобіотехнології	
1.	Тема 1.1. Загальні уявлення про екобіотехнологію. Мета вивчення дисципліни, основні поняття. Етапи розвитку напряму екологічної біотехнології. Світоглядна значимість екобіотехнології. Пріоритетні напрями розвитку природоохоронних біотехнологій. Порівняльні дані темпів розвитку біотехнології. Наукове підґрунтя екобіотехнології та її місце в системі сучасних знань. Екологічна складова природоохоронних біотехнологій – екобіотехнологій. Організація підготовки фахівців в галузі екологічної біотехнології Література: 1, 2
2.	Тема 1.2. Антропогенна трансформація та деградація природних екосистем. Характеристика стану поверхневих водних ресурсів України. Методи біохімічного очищення стічних вод. Основні показники процесу біохімічного очищення

	<p>стічних вод. Методи аеробного очищення. Методи анаеробного очищення. Очищення від антибіотиків.</p> <p>Література: 1-3</p>
3.	<p>Тема 1.3. Переробка та утилізація відходів цивілізації. Загальна характеристика органічних відходів. Силосування. Компостування. Аеробна стабілізація. Біодобрива. Вермикультивування та вермикомпостування.</p> <p>Література: 4-6</p>
4.	<p>Тема 1.4. Сучасні екобіотехнології ремедіації ґрунтів. Контроль і управління якістю ґрунтів. Охорона ландшафтів. Агроекологічна оцінка ґрунтів. Класифікація методів та технологій. Ремедіація ґрунту від антибіотиків та важких металів. Забезпечення оптимальних параметрів. Біологічні та комбіновані методи.</p> <p>Література: 6, 7.</p>
5.	<p>Тема 1.5. Біологічне очищення та дезодорація газоповітряних викидів. Класифікація методів дезодорації. Біофільтри та їхні різновиди. Очищення повітря від мікроорганізмів. Очищення газових викидів за допомогою мікроводоростей.</p> <p>Література: 5-7.</p>
6.	<p>Тема 1.6. Моніторинг навколишнього середовища. Загальні поняття. Біотестування та біоіндикація об'єктів природного середовища.</p> <p>Література: 8</p>
Розділ 2. Проблемні питання біоенергетики	
7.	<p>Тема 2.1. Біоенергетика. Сучасний стан. Структура єдиного біоенергетичного простору України. Потенціал відновлюваних енергоресурсів планети. Відновлювальні джерела енергії у загальному енергоспоживанні країн світу. Рушійні сили і чинники, які стимулюють розвиток відновлювальної енергетики й, зокрема, біоенергетики в Україні.</p> <p>Література: 9, 10</p>
8.	<p>Тема 2.2. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. Тверде, рідке і газоподібне біопаливо.</p> <p>Література: 9, 10</p>
9.	<p>Тема 2.3. Створенням нових видів біопалив.</p>

	<p>Біоводень. Біопаливні елементи. Особливості накопичення та трансформації забруднень рослинами та водоростями. Обладнання. Область застосування.</p> <p>Література: 11-13.</p>
--	---

5.2. Семінарські заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
1.	<p>Роль сучасних досягнень у створенні природоохоронних технологій. Біологічні системи, що використовуються в біотехнології.</p> <p>Література: 1-4</p>	2
2.	<p>Загальний стан повітряного середовища у світі та Україні, зокрема. Класифікація забруднень атмосфери. Трансформація забруднень в атмосфері. Парниковий ефект. Кислотні дощі. Сучасні екобіотехнології очищення газових викидів.</p> <p>Література: 7</p>	2
3.	<p>Вплив діяльності людини на гідросферу та джерела її забруднення. Споживачі води. Забруднення вод Світового океану. Екологічний стан водойм України. Вплив забруднень водойм на життєдіяльність організмів і здоров'я людей.</p> <p>Література: 3, 7</p>	2
4.	<p>Біотехнологічні методи добування металів із мінеральної сировини. Екологічні переваги використання методів бактеріального добування металів із поліметалевих руд.</p> <p>Література: 7</p>	2
5.	<p>Оцінка біологічного забруднення: сучасні підходи і методи. Поняття біоінвазій. Види біологічних інвазій. Інтродукція та її види. Навмисна інтродукція.</p> <p>Література: 4</p>	2
6.	<p>Виробництво біопалива. Виробництво біопалив та перспективи його використання в Україні. Тверде біопаливо – отримання та використання.</p> <p>Література: 9, 10, 15</p>	2

7.	Біогаз. Перспективи використання біогазових установок в Україні. Технологічні фактори метаногенезу. Чинники якості біогазу. Методи очищення біогазу. Література: 7, 16,	2
8.	Рідкі біопалива. Біотехнології виробництва біоетанолу та біодизельного палива. Екологічні аспекти застосування біоетанолу та біодизельного палива. Література: 12	2
9.	МКР	2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота аспіранта по дисципліні включає підготовку до аудиторних занять (24 години), модульної контрольної (4 години), підготовка до екзамену (30 годин) та самостійне вивчення певних тем, перелік яких наводиться нижче (26 години).

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Основи сталого розвитку держави Література: 17	2
2.	Біотехнологічні препарати - альтернатива хімічним пестицидам Література: 5, 6	4
3.	Застосування вірусів для вирішення проблем довкілля Література: 7	4
4.	Аеробні та анаеробні процеси деструкції речовин Література: 7	4
5.	Вплив на довкілля виробництв біоенергетичного профілю Література: 10, 15	2
6.	Міжнародне співробітництво України в галузі біоенергетики Література: 9	4
7.	Аналіз кількості забруднень на одного мешканця міста Література: 3, 7	2
8.	Сортування твердих відходів для їх енергетичного використання Література: 7	2

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
9.	Механізми екзоелектрогенезу Література: 13	2

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лекційних та семінарських занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує клас на платформі G suite for education для викладання матеріалу поточної лекції, додаткової інформації, методичних вказівок до виконання завдань та інше;
- студент робить доповідь на семінарському занятті з використанням презентаційних матеріалів, після доповіді відповідає на запитання аудиторії та викладача;
- написання модульної контрольної роботи відбувається на семінарському занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.);
- заохочувальні бали виставляються за участь у конкурсах робіт екологічного та енергетичного спрямування, підготовку оглядів наукових праць чи виступи на конференціях з доповідями за тематикою дисципліни. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Неприйнятними у навчальній діяльності для студентів є:

1) Плагіат – навмисне чи усвідомлене оприлюднення (опублікування), повністю або частково, чужого твору (тексту або ідей) під іменем особи, яка не є автором цього твору, без належного оформлення посилань.

2) Шахрайство, а саме:

- фальсифікація або фабрикація інформації, наукових результатів та наступне використання їх в академічній роботі;
- підробка підписів в документах (залікових книжках, контрольних роботах);
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо);
- посилання на літературні джерела, які не було використано в роботі;
- списування при складанні будь-якого виду контролю;
- проходження процедур контролю знань підставними особами.

3) Несанкціонована співпраця, а саме:

- надання допомоги для здійснення акту академічної нечесності – навмисна чи усвідомлена допомога або спроба допомоги іншому вчинити акт академічної нечесності;

- придбання в інших осіб чи організацій з наступним поданням як власних результатів навчальної та наукової діяльності (оглядів, контрольних).
- 4) Пропонування чи отримання неправомірної винагороди при оцінюванні результатів успішності, виконання навчальних чи дослідницьких завдань.
- 5) Використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки при складанні будь-якого виду підсумкового контролю або переваг у роботі.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: МКР та доповідь на семінарському занятті.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР та семестровий рейтинг більше 40 балів.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що студент отримує за:

- 1) Написання 1 МКР – 40 балів
- 2) Доповідь на семінарському занятті – 20 балів
- 3) Іспит – 40 балів

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання модульної контрольної роботи (МКР):

Кожен варіант МКР містить 8 питань по 5 балів кожне.

Повна і вірна відповідь на питання – 5 балів,

відповідь містить певні неточності, дрібні помилки в пояснення – 4 бали;

відповідь містить вагомні неточності або є неповною – 3 бали,

Відповідь не зарахована – 0-2 бали.

2.2. Доповідь на семінарському занятті:

Оцінювання доповіді складається з таких основних частин:

Розкриття теми –10 балів,

Відповідь на питання – 6 бали,

Оформлення презентації до доповіді – 4 бали.

Наприкінці семестру **умовою допуску до іспиту є семестровий рейтинг студента ≥ 40 .**

Якщо після написання екзамену рейтинг студента складає ≥ 60 , виставляється оцінка згідно таблиці.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік теоретичних питань, які виносяться на семестровий контроль (екзамен) наведено в додатку 1;
- на початку семестру викладач аналізує існуючі дистанційні курси за тематикою дисципліни та пропонує пройти відповідні безкоштовні курси студентам. Після отримання студентом сертифікату з успішного проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою, викладач закриває відповідну частину курсу (лабораторні чи лекції).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф. кафедри екобіотехнології та біоенергетики, д.х.н., проф. Кузьмінський Євгеній Васильович

Ухвалено кафедрою екобіотехнології та біоенергетики (протокол № 12 від № 12 від 12.06.20р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 26.06.20р.)

Додаток 1

Перелік теоретичних питань, які виносяться на екзамен

1. Антропогенна трансформація та деградація природних екосистем.
2. Біоводень. Біопаливні елементи. Особливості накопичення та трансформації забруднень рослинами та водоростями. Обладнання. Область застосування.
3. Біогаз. Перспективи використання біогазових установок в Україні. Технологічні фактори метаногенезу. Чинники якості біогазу. Методи очищення біогазу.
4. Біоенергетика. Сучасний стан.
5. Біологічне очищення та дезодорація газоповітряних викидів.
6. Біотестування та біоіндикація об'єктів природного середовища.

7. Біотехнологічні методи добування металів із мінеральної сировини. Екологічні переваги використання методів бактеріального добування металів із поліметалевих руд.
8. Виробництво біопалив та перспективи його використання в Україні. Тверде біопаливо – отримання та використання.
9. Виробництво біопалива.
10. Відновлювальні джерела енергії у загальному енергоспоживанні країн світу.
11. Вплив діяльності людини на гідросферу та джерела її забруднення.
12. Вплив забруднень водойм на життєдіяльність організмів і здоров'я людей.
13. Енергетичний потенціал біомаси в Україні.
14. Етапи розвитку напряму екологічної біотехнології.
15. Загальна характеристика органічних відходів. Силосування. Компостування. Аеробна стабілізація. Біодобрива. Вермикультивування та вермикомпостування.
16. Загальний стан повітряного середовища у світі та Україні, зокрема. Класифікація забруднень атмосфери. Трансформація забруднень в атмосфері.
17. Контроль і управління якістю ґрунтів. Ремедіація ґрунту від антибіотиків та важких металів. Забезпечення оптимальних параметрів. Біологічні та комбіновані методи.
18. Методи біохімічного очищення стічних вод. Основні показники процесу біохімічного очищення стічних вод. Методи аеробного очищення. Методи анаеробного очищення. Очищення від антибіотиків.
19. Моніторинг навколишнього середовища.
20. Наукове підґрунтя екобіотехнології та її місце в системі сучасних знань.
21. Оцінка біологічного забруднення: сучасні підходи і методи.
22. Очищення повітря від мікроорганізмів. Очищення газових викидів за допомогою мікроводоростей.
23. Переробка та утилізація відходів цивілізації.
24. Поняття біоінвазій. Види біологічних інвазій. Інтродукція та її види. Навмисна інтродукція.
25. Рідкі біопалива. Біотехнології виробництва біоетанолу та біодизельного палива. Екологічні аспекти застосування біоетанолу та біодизельного палива. Створенням нових видів біопалив
26. Роль сучасних досягнень у створенні природоохоронних технологій. Біологічні системи, що використовуються в біотехнології.
27. Сучасні екобіотехнології очищення газових викидів.
28. Сучасні екобіотехнології ремедіації ґрунтів.
29. Тверде, рідке і газоподібне біопаливо.