

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЕНЕРГЕТИКА»



Ступінь освіти	магістр
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Освітня програма	Інжиніринг теплових процесів і систем
Тривалість викладання	осінній семестр (1, 2 чверті)
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні:	1 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



Викладачі:

Чемеринський Михайло Сергійович

Доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ТІЕТ

Персональна сторінка:

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/chemerynskyi.php>

E-mail:

Chemerynskyi.M.S@nmu.one

1. Анотація до курсу

Біоенергетика – область технологій яка включає виробництво, збирання, транспортування, переробку біосировини, отримання біопалива, теплової та електричної енергії.

В даний час технології переробки біологічної сировини знайшли широке застосування для вирішення проблеми екологічно безпечної утилізації органічних відходів, зменшення забруднення навколишнього середовища та отримання альтернативної енергії. Одна з основних тенденцій розвитку агропромислових

регіонів полягає у пошуку найкращих доступних технологій переробки органічних відходів із використанням комплексних технологій утилізації біомаси.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – ознайомлення з сучасними технологіями та обладнанням для енергетичного використання відходів біомаси; формування професійних знань, умінь та практичних навичок по трансформації енергії біомаси в теплову та електричну енергію; формування уяви про перспективу розвитку біоенергетики України.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- користуватися інформацією щодо поточного стану біоенергетики України;
- розуміти основні фізико-хімічні та теплотехнічні властивості біомаси;
- розуміти технологію виробництва, збору та транспортування біосировини;
- розуміти технологію та принцип роботи обладнання отримання теплової та електричної енергії на основі переробки біосировини.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- вміти аналізувати технологічні схеми біоенергетичних установок, визначати основні параметри процесів і обґрунтовувати їх ефективність
- знати принципи роботи біоенергетичних систем для виробництва теплової та/або електричної енергії
- вміти обґрунтовувати вибір конкретних біоенергетичних технологій залежно від типу біомаси, її властивостей та вимог до кінцевого енергоносія
- знати та вміти вибирати основне технологічне обладнання з урахуванням його характеристик, економічних показників та екологічних вимог
- вміти аналізувати вплив біоенергетичних проєктів на соціально-економічний розвиток регіонів
- знати екологічні виклики пов'язані з використанням біомаси

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Сучасний стан біоенергетичної галузі.	10
1.1 Соціально-економічне значення біоенергетики.	
1.2 Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики України.	
2. Джерела та види біомаси. Основні фізико-хімічні та теплотехнічні властивості.	15
2.1 Джерела та види біомаси.	

2.2 Основні фізико-хімічні та теплотехнічні властивості.	
3. Технології енергетичного використання рослинної біомаси.	15
3.1 Пряме спалювання біомаси.	
3.2 Піроліз біомаси.	
3.3 Газифікація біомаси.	
3.4 Анаеробна ферментація.	
4. Використання твердого біопалива.	15
4.1 Технології виробництва твердого біопалива.	
4.2 Технології та обладнання для спалювання твердого біопалива.	
5. Технологічні процеси виробництва біогазу.	15
5.1 Процес утворення біогазу.	
5.2 Конструкція і принцип роботи біогазових установок.	
5.3 Збагачення біогазу	
6. Технологія виробництва біоетанолу та біодизельного палива.	10
6.1 Технологія виробництва біоетанолу.	
6.2 Технологія виробництва біодизельного палива.	
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Розрахунок фізико-хімічних та енергетичних характеристик біопалива.	10
2. Розрахунок основних технологічних параметрів біогазових установок.	10
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Використовуються мультимедійні матеріали, аналітичне та вимірювальне обладнання кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій та ЦККНО «Інноваційна геоенергетика», дистанційна платформа Moodle, платформа MS Teams.

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

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

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 тестування та виконання і захисту практичних робіт складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох контрольних тестових робіт, кожна з яких містить тестові закриті запитання з однією вірною відповіддю, максимальна кількість – 100 балів та вираховується відсоток кожної (розподіл % за окремими контрольними роботами див. в таблиці розділу 4). Загалом за дві контрольні тестові роботи отримується **максимум 80 балів**, тобто 80% від оцінки за дисципліну.

Практичні роботи (дві практичні роботи, розподіл % див. в таблиці розділу 4) виконуються у письмовому вигляді (звіт з кожної практичної роботи оцінюється в межах 100 балів, загалом дві практичні враховуються, як 20% (максимум 20 балів). При несвоєчасному здаванні практичної роботи оцінка знижується вдвічі. Практичні роботи захищаються у вигляді двох контрольних практичної робіт (оцінюється максимум в 100 балів), і враховується, як 20% від оцінки за дисципліну (максимум 20 балів). У сумі за практичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується **максимум 20 балів**.

Отримані бали за отримані тестові роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час тижня контрольних заходів.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з усієї теоретичної частини курсу. Білет складається з **50 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 2 бали (**разом 100 балів**).

Отримані бали за відкриті та закриті тести додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

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"

(www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.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. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну 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 підсумкового оцінювання 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. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

7.6. Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Біоенергетика». За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Біоенергетика: Курс лекцій. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. О. Будько. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,84 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 109 с.

2. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України, ІВЕ НАН України, 2020, 163с.

3. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології , розвиток, перспективи / Ін-т технічної теплофізики НАН України; за ред. Г. Гелетуки. — Київ: Академперіодика, 2022. — 373 с.

4. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві : навчальний посібник / О. В. Скидан [та ін.] ; За ред.: О. В. Скидана, Г. А. Голуба. - Житомир-К. : Вид-во ЖНАЕУ, 2018. - 320 с.

5. Голуб Г. А., Кухарець С. М., Чуба В. В., Марус О. А. Виробництво і використання біопалив в агроєкосистемах. Механіко-технологічні основи: монографія (Biofuels production and use in agroecosystems. Mechanical and technological fundamentals: monograph). Kyiv: NULES of Ukraine, 2018, 254 p. (In Ukrainian).

6. UABIO (2023). Lecture materials of Block 4 "General issues of the development of the bioenergy sector". Project EBRD /GEF. URL: <https://uabio.org/>.

7. Біоенергетика / Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 306с.

8. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.