

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«БІОЕНЕРГЕТИКА ПРОЦЕСИ, ТЕХНОЛОГІЇ, ІННОВАЦІЇ»**



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Спеціальність</b>	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
<b>Освітня програма</b>	Всі
<b>Тривалість викладання</b>	осінній семестр (5, 6 чверті)
<b>Кількість кредитів</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин)
<b>Заняття:</b>	
лекції:	2 години
практичні:	2 години
<b>Мова викладання</b>	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 України; 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:

- розуміти принципи біоенергетичних технологій;
- знати режими та параметри біоенергетичних технологій;
- вміти виконувати практичні роботи з оцінки ефективності енергетичного використання біомаси;
- розуміти основні світові тенденції розвитку біоенергетики, перспективні напрямки розвитку біоенергетичного сектора України.

## 4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
<b>ЛЕКЦІЇ</b>	
<b>1. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні та ЄС.</b>	15
1.1 Термінологія та основні поняття в біоенергетиці.	

1.2 Сучасний стан і можливості розвитку біоенергетики.	
<b>2. Отримання і використання твердої біомаси.</b>	15
2.1 Виробництво гранул і брикетів з біомаси.	
2.2 Використання твердої біомаси як палива.	
<b>3. Отримання і використання біогазу.</b>	
3.1 Технології та обладнання для виробництва біогазу.	15
3.2 Технології збагачення біогазу.	
3.3 Зберігання біомаси, призначеної для енергетичного використання.	
<b>4. Технології та обладнання для виробництва тепла і електричної енергії з біомаси.</b>	
4.1 Виробництво теплової і електричної енергії з біомаси.	15
4.2 Класифікація технологій і характеристики обладнання.	
4.3 Приклади впровадження в Україні.	
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	
<b>1. Розрахунок фізико-хімічних та енергетичних характеристик біопалива.</b>	20
<b>2. Розрахунок основних технологічних параметрів біогазових установок.</b>	20
<b>РАЗОМ</b>	<b>100</b>

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\*

Активованій обліковий запис університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>).

## 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 6-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 несвоєчасній здачі практичної роботи оцінка знижується вдвічі. Практичні роботи захищаються у вигляді двох практичних 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 бал (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](http://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 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).

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

1. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії. С.О. Кудря, – К.: НТУУ “КПІ”, 2012. – 492 с.
2. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України, ІВЕ НАН України, 2020, 163с.
3. Використання біомаси на енергетичні потреби в сільському господарстві. Біогазові технології / В.С. Таргоня, В.П. Клименко, М.М. Луценко, Т. Л. Бабинець – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім.. Л.Погорілого, 2009. – 72 с.
4. Альтернативна енергетика: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] / [М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко та ін.]. – К: Аграр Медіа Груп, 2011. – 612 с.
5. Традиційні технології виробництва палив для повітряно-реактивних двигунів / С. В. Бойченко, Л. М. Черняк, А. В. Яковлева // Вісник Національного авіаційного університету. - 2013. - № 2. - С. 195-209.
6. Біопалива (технології, машини і обладнання) / [ В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко]. – К.: ЦТІ “Енергетика і електрифікація”, 2004. – 256 с.
7. Технології виробництва біодизеля / В.Г. Мироненко, В.О. Дубровін, В.М. Поліщук, С.В. Драгнев. – К.: Холтех, 2009.– 100 с.
8. Технології виробництва біогазу / В.Г. Мироненко, В.О. Дубровін, В.М. Поліщук, С.В. Драгнев, І.В. Свистунова. – К.: Холтех, 2010. – 84 с
9. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології , розвиток, перспективи / Ін-т технічної теплофізики НАН України; за ред. Г. Гелетухи. — Київ: Академперіодика, 2022. — 373 с.