

## Проект ЄБРР/ГЕФ «Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики»

### Тренінг-курси з підвищення кваліфікації працівників у секторі біоенергетики

Наводимо **перелік лекцій тренінг-курсів із деталізацією їх змісту** та зазначаємо цільову аудиторію.

#### Деталізація тематичного блоку 1. Виробництво біогазу та біометану:

передбачені окремі лекції для операторів/ технічного персоналу біогазових установок і для керівництва/адміністративних працівників.

№	Орієнтовні назви лекцій та їх зміст	Запланований лектор (НТЦ «Біомаса»)
	<i>Основна цільова аудиторія: Керівництво, адмінпрацівники біоенергетичних компаній</i>	
1	<p><b>Лекція:</b> Стан та перспективи розвитку біогазових технологій у країнах ЄС.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд поточного стану та перспектив розвитку виробництва та використання біогазу та біометану в європейських країнах.</li> <li>• Крайні практики та інноваційні технології.</li> <li>• Роль біогазу та біометану у пом'якшенні наслідків зміни клімату.</li> <li>• Техніко-економічні показники роботи біогазових та біометанових станцій.</li> </ul>	Георгій Гелетуха
	<i>Основна цільова аудиторія: Оператори, технічний персонал БГУ</i>	
	<b>Тема: Сировина для виробництва біогазу</b>	
2	<p><b>Лекція:</b> Види та властивості сировини для виробництва біогазу.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Види та властивості сировини для виробництва біогазу.</li> <li>• Питомий вихід біогазу та метану.</li> </ul>	Петро Кучерук

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Особливості використання різних видів сировини при виробництві біогазу.</li> </ul>	
3	<p><b>Лекція:</b> Методи зберігання та підготовки сировини до анаеробного зброджування.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технології зберігання сезонних типів сировини.</li> <li>• Методи попередньої підготовки сировини та їх вплив на ефективність анаеробного зброджування.</li> </ul>	Петро Кучерук
<b>Тема: Технологія виробництва біогазу. Біогазові станції</b>		
4	<p><b>Лекція:</b> Процес анаеробного зброджування (частина 1).</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоретичні основи процесу метанового бродіння.</li> <li>• Технологічні режими роботи біогазових установок.</li> <li>• Матеріальні баланси у системі сировина-біогаз-дигестат.</li> </ul>	Петро Кучерук
5	<p><b>Лекція:</b> Процес анаеробного зброджування (частина 2).</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметри та контроль процесу.</li> <li>• Інгібітори та активатори процесу.</li> <li>• Моніторинг та аналіз ефективності процесу.</li> </ul>	Петро Кучерук
6	<p><b>Лекція:</b> Споруди та обладнання біогазових станцій.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні вузли та елементи технологічної схеми біогазових станцій, їх функціональне призначення.</li> <li>• Типові технологічні схеми.</li> </ul>	Юрій Матвеев
7	<p><b>Лекція:</b> Екологічні та безпекові аспекти виробництва біогазу.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оцінка викидів у навколишнє середовище.</li> <li>• Розрахунок показника вуглецевого сліду.</li> <li>• Санітарно-гігієнічна та пожежо-вибухова безпека на виробництві.</li> </ul>	Петро Кучерук
<b>Тема: Кінцеві продукти та їх використання</b>		
8	<p><b>Лекція:</b> Технології збагачення біогазу.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Склад, фізичні та паливні властивості біогазу.</li> </ul>	Володимир Крамар

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Технології збагачення біогазу до біометану, фактори впливу на їх вибір.</li><li>• Технології зрідження CO<sub>2</sub> від збагачення біогазу.</li><li>• Технології метанації газів.</li><li>• Матеріальні баланси біогаз-біометан-bioCNG-bioLNG-CO<sub>2</sub>.</li></ul>	
9	<p><b>Лекція:</b> Використання біогазу та біометану в енергетичних системах.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Особливості використання біогазу/біометану у теплотехнічному та енергетичному обладнанні.</li><li>• Умови та особливості подачі біометану в ГТС/ГРС.</li><li>• Особливості використання стисненого (bioCNG) та скрапленого (bioLNG) біометану.</li></ul>	Юрій Матвеев
10	<p><b>Лекція:</b> Методи обробки та використання дигестату біогазових установок.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Склад та властивості дигестату.</li><li>• Методи обробки та збагачення дигестату.</li><li>• Управління якістю дигестату.</li><li>• Агрономічні особливості використання.</li></ul>	Петро Кучерук

**Деталізація тематичного блоку 2. Використання біомаси для виробництва теплової енергії та комбінованого виробництва теплової і електричної енергії:**

передбачені окремі теми для операторів/ технічного персоналу біоенергетичних об'єктів і для керівництва/адміністративних працівників.

№	Орієнтовні назви лекцій та їх зміст	Запланований лектор (НТЦ «Біомаса»)
	<i>Основна цільова аудиторія: Керівництво, адмінпрацівники біоенергетичних компаній</i>	
1	<p><b>Лекція:</b> Виробництво теплової та електричної енергії з біомаси в ЄС.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд поточного стану та перспектив розвитку виробництва теплової та електричної енергії з біомаси в ЄС.</li> <li>• Крайні практики.</li> </ul>	Георгій Гелетуха
	<i>Основна цільова аудиторія: Оператори, технічний персонал котельень, ТЕЦ, ТЕС</i>	
	<b>Тема: Паливна сировина</b>	
2	<p><b>Лекція:</b> Основні види твердої біомаси як паливної сировини та їх властивості.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні види та товарні форми твердої біомаси/біопалива.</li> <li>• Найважливіші фізико-механічні, теплотехнічні та хімічні властивості біомаси.</li> </ul>	Євген Олійник
3	<p><b>Лекція:</b> Підготовка біомаси до спалювання в енергетичних установках та контроль якості паливної сировини.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технології зберігання та попередньої підготовки біомаси, призначеної для виробництва енергії.</li> <li>• Контроль якості біомаси/біопалива, поставлених на енергетичний об'єкт.</li> </ul>	Євген Олійник
4	<p><b>Лекція:</b> Використання твердої біомаси як палива на котельних.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p>	Володимир Крамар

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Особливості використання твердої біомаси для виробництва теплової енергії, у тому числі в системах ЦТ.</li> </ul>	
5	<p><b>Лекція:</b> Використання твердої біомаси як палива на ТЕЦ і ТЕС.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Особливості використання твердої біомаси для комбінованого виробництва теплової і електричної енергії на ТЕЦ і ТЕС.</li> </ul>	Володимир Крамар
<b>Тема: Обладнання, технологічні процеси</b>		
6	<p><b>Лекція:</b> Складові обладнання котельень, ТЕЦ, ТЕС на біомасі та їх функціонування.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Огляд основного і допоміжного обладнання котельень, ТЕЦ та ТЕС на біомасі.</li> <li>Особливості роботи цього обладнання.</li> </ul>	Євген Олійник
7	<p><b>Лекція:</b> Технології виробництва теплової та електричної енергії з твердої біомаси, їх практична реалізація.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Особливості роздільного і комбінованого виробництва теплової та електричної енергії з біомаси.</li> </ul>	Євген Олійник
8	<p><b>Лекція:</b> Технологічні аспекти спалювання біомаси в енергетичних установках.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Керування процесом спалювання різних видів біомаси/біопалива із забезпеченням високої якості процесу.</li> <li>Ефективність роботи котельних, ТЕЦ, ТЕС на біомасі.</li> </ul>	Володимир Крамар
9	<p><b>Лекція:</b> Очищення димових газів і поводження з золою.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Технології очищення димових газів.</li> <li>Використання золи від спалювання біомаси як добрива.</li> </ul>	Володимир Крамар
<b>Тема: Економічні показники</b>		
10	<p><b>Лекція:</b> Техніко-економічні показники виробництва теплової та електричної енергії з біомаси.</p> <p><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Техніко-економічні показники роботи котельень, ТЕЦ, ТЕС на біомасі.</li> <li>Основні фактори, що впливають на ці показники.</li> </ul>	Євген Олійник

**Деталізація тематичного блоку 3. Створення та функціонування ефективних ланцюжків вартості у біоенергетиці, зокрема питання логістики біомаси:**

матеріал призначений для працівників логістичних компаній, виробників гранул/брикетів з біомаси, компаній, що вирощують енергетичні рослини.

№	Орієнтовні назви лекцій та їх зміст	Запланований лектор (НТЦ «Біомаса»)
	<p><i>Основна цільова аудиторія:</i>  <i>Працівники логістичних компаній, виробники гранул/брикетів, компанії, що вирощують енергетичні рослини</i></p>	
	<b>Тема: Вирощування, збирання, заготівля, транспортування біомаси</b>	
<b>1</b>	<p><b>Лекція:</b> Кращий досвід країн ЄС із заготівлі та постачання біомаси для енергетичного використання.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд кращих практик країн ЄС із заготівлі та логістики постачання різних видів біомаси для енергетичних потреб.</li> </ul>	Тетяна Желєзна
<b>2</b>	<p><b>Лекція:</b> Заготівля та постачання лісової біомаси для енергетичних потреб.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд технологій заготівлі лісової біомаси.</li> <li>• Особливості постачання лісової біомаси на біоенергетичні об'єкти.</li> </ul>	Семен Драгнев
<b>3</b>	<p><b>Лекція:</b> Заготівля та постачання післяжнивних решток для енергетичних потреб.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд технологій заготівлі соломи, стебел кукурудзи та соняшника.</li> <li>• Особливості постачання післяжнивних решток на біоенергетичні об'єкти.</li> </ul>	Семен Драгнев
<b>4</b>	<p><b>Лекція:</b> Вплив на ґрунт від вилучення з поля побічної продукції сільськогосподарських культур.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Який відсоток післяжнивних решток (соломи, стебел кукурудзи, стебел соняшника) можна забирати з поля без негативного впливу на ґрунт.</li> <li>• Чим компенсувати вилучення поживних речовин з ґрунту.</li> </ul>	Тетяна Желєзна

<b>5</b>	<p><b>Лекція:</b> Вирощування та постачання енергетичних рослин на об'єкти енергетики.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд технологій вирощування, заготівлі та транспортування деревоподібних і трав'янистих енергетичних рослин.</li> </ul>	Олександра Трибой
<b>6</b>	<p><b>Лекція:</b> Заготівля та постачання для енергетичних потреб біомаси від обрізки та видалення садів і виноградників.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Утворення біомаси від ОВБСН; її види та характеристики.</li> <li>• Огляд технологій заготівлі; особливості постачання на біоенергетичні об'єкти.</li> <li>• Кращі європейські приклади.</li> </ul>	Тетяна Железна
<b>7</b>	<p><b>Лекція:</b> Особливості транспортування різних видів біомаси і біопалива.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд підходів для забезпечення ефективного перевезення різних видів біомаси і біопалива.</li> <li>• Транспортні засоби для перевезення біомаси.</li> </ul>	Олександра Трибой
<b>Тема: Попередня підготовка, зберігання біомаси</b>		
<b>8</b>	<p><b>Лекція:</b> Зберігання біомаси, призначеної для енергетичного використання.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Особливості зберігання різних видів біомаси/біопалива.</li> <li>• Складська техніка для біомаси/біопалив.</li> </ul>	Семен Драгнев
<b>9</b>	<p><b>Лекція:</b> Попередня підготовка біомаси як паливної сировини.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технології попередньої підготовки біомаси для енергетичного використання.</li> <li>• Технології та обладнання для гранулювання і брикетування біомаси.</li> </ul>	Семен Драгнев
<b>Тема: Економічні показники</b>		
<b>10</b>	<p><b>Лекція:</b> Техніко-економічні показники логістичних операцій постачання біомаси на енергетичні об'єкти.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техніко-економічні показники операцій вирощування, заготівлі, транспортування, зберігання та попередньої підготовки біомаси для енергетичного використання.</li> </ul>	Семен Драгнев



**Деталізація тематичного блоку 4. Загальні питання розвитку сектору біоенергетики:**  
матеріал призначений для керівництва та адміністративних працівників біоенергетичних об'єктів і компаній.

№	Орієнтовні назви лекцій та їх зміст	Запланований лектор (НТЦ «Біомаса»)
	<i>Основна цільова аудиторія: Керівництво, адмінпрацівники біоенергетичних компаній</i>	
1	<p><b>Лекція:</b> Поточний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналіз секторів виробництва теплової та електричної енергії з твердих біопалив, отримання біогазу/біометану, виробництво та споживання рідких моторних біопалив.</li> <li>• Перспективи розвитку різних секторів біоенергетики в Україні.</li> </ul>	Георгій Гелетуца
2	<p><b>Лекція:</b> Основи українського законодавства у сфері біоенергетики.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд основних законів та підзаконних актів, що регулюють сектор біоенергетики в Україні.</li> </ul>	Анна Пастух
3	<p><b>Лекція:</b> Принципи сталості у розвитку біоенергетики.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд основних критеріїв сталості у секторі біоенергетики.</li> </ul>	Олександра Трибой
4	<p><b>Лекція:</b> Директиви ЄС з відновлюваної енергетики (RED II та RED III) – основні положення.</p> <p style="text-align: center;"><b>Зміст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд основних положень Директиви ЄС RED II.</li> <li>• Зміни до Директиви ЄС RED II (Директива RED III).</li> <li>• Вплив Директив ЄС RED II та RED III на сектор біоенергетики України.</li> </ul>	Анна Пастух