

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ  
«ТЕХНОЛОГІЯ БІОПАЛИВА»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань **18 «Виробництво та технології»**

Код та найменування спеціальності **181 «Харчові технології»**

Освітньо-професійна програма *Технології зберігання і переробки зерна*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності **181 Харчові технології**

«11» квітня 2024 р. протокол № 4.

## 1. Загальна інформація

**Кафедра:** [Технології зерна і комбікормів](#)  
**Викладач:** **Бордун Тетяна Василівна**, доцент кафедри технології зерна і комбікормів, кандидат технічних наук



**Контакти:**  
[bordun.tatjana@gmail.com](mailto:bordun.tatjana@gmail.com),  
048-712-41-13

[Профайл](#)

**Кафедра:** [Технології зерна і комбікормів](#)  
**Викладач:** **Цюндик Олександр Григорович**, доцент кафедри технології зерна і комбікормів, кандидат технічних наук



**Контакти:**  
[malik2008ts@gmail.com](mailto:malik2008ts@gmail.com),  
048-712-41-13

[Профайл](#)

**Освітній компонент викладається на 3 курсі у 6 семестрі**  
**Кількість: кредитів - 3, годин – 90**

| Аудиторні заняття, годин: | всього     | лекції | лабораторні |
|---------------------------|------------|--------|-------------|
| денна                     | 32         | 12     | 20          |
| заочна                    | 14         | 6      | 8           |
| Самостійна робота, годин  | Денна – 58 |        | Заочна – 76 |

### [Розклад занять](#)

## 2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Технологія біопалива».

Розвиток біоенергетики стає ключовою складовою енергетичної безпеки для різних країн Європи та світу, і зокрема України. Цей напрям дозволяє зменшити залежність від природних викопних видів палива, скоротити імпорту енергоносіїв і забезпечити стабільне енергопостачання. Для виробництва біопалива переважно використовують різноманітні сільськогосподарські культури та продукти їх переробки, деревину та енергетичні рослини. Важливо відзначити, що розвиток виробництва біопалива відкриває нові можливості для підприємств зернопереробної галузі у сфері отримання прибутку

Предметом вивчення навчальної дисципліни є закономірності технологічних процесів виробництва твердого біопалива, методи визначення їх кількісних та якісних характеристик, особливості технологій виробництва твердого біопалива, особливості процесу спалювання твердого біопалива.

Освітній компонент «Технологія біопалива» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонентів «Технологічне обладнання галузі», «Теоретичні основи харчових технологій», «Основи наукових досліджень», «Безпека життєдіяльності та охорона праці», «Науково-практичні основи комбікормового виробництва та годівлі сільськогосподарських тварин».

### **3. Мета освітнього компоненту**

Метою освітнього компоненту є формування у студентів теоретичних знань, практичних навичок, які дозволяють ефективно керувати технологічним процесом на підприємствах з виробництва твердого біопалива, включаючи раціональні способи оцінки якості вихідної сировини та готової продукції, ефективного зберігання та використання паливних гранул та паливних брикетів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення з сучасним ринком твердого біопалива та сировиною для його виробництва; оволодіння методами оцінки технологічних властивостей, хімічного складу та теплофізичних властивостей сировини та твердого біопалива; вивчення особливостей виробництва твердого біопалива та його використання.

### **4. Компетентності та програмні результати навчання**

У результаті вивчення освітнього компоненту «Технологія біопалива» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології](#) та [освітньо-професійній програмі «Технології зберігання і переробки зерна»](#) підготовки бакалаврів.

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

#### **Загальні компетентності:**

- К 02.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- К 04.** Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- К 05.** Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел.
- К 07.** Здатність працювати в команді.
- К 08.** Здатність працювати автономно.
- К 09.** Навички здійснення безпечної діяльності.
- К 10.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

- К 15.** Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.
- К 16.** Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення.
- К 19.** Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.
- К 23.** Здатність проєктувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці).
- К 24.** Здатність розробляти проєкти нормативної документації з використанням чинної законодавчої бази та довідкових матеріалів.
- К 28\*.** Здатність виявляти проблеми на підприємствах по зберіганню і переробці зерна та знаходити ефективні шляхи їх вирішення завдяки розумінню можливих ризиків, обізнаності щодо стану галузі, потреб суспільства, пріоритетних напрямків розвитку регіону та країни, світових тенденцій і досвіду, сучасних досягнень науки і техніки.
- К 29\*.** Здатність застосовувати базові та спеціалізовані знання при розробці

технологічних заходів для стабілізації якості зерна та продуктів його переробки при зміні властивостей сировини, умов виробництва.

**К 30\*.** Здатність забезпечити якість зерна та продуктів його переробки при розширенні асортименту для задоволення потреб населення на основі розуміння основних чинників впливу на перебіг технологічного процесу, формування властивостей напівфабрикатів та готової продукції.

**К 31\*** Здатність виявляти логіку формування проблем та шляхів їх вирішення.

#### **Програмні результати навчання:**

**ПР 01.** Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

**ПР 02.** Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

**ПР 03.** Уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру.

**ПР 04.** Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.

**ПР 07.** Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.

**ПР 13.** Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.

**ПР 14.** Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти.

**ПР 15.** Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства.

**ПР 16.** Дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.

**ПР 18.** Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

**ПР 19.** Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

**ПР 21.** Вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу з метою донесення ідей, проблем, рішень і власного досвіду у сфері харчових технологій.

**ПР 22.** Здійснювати ділові комунікації у професійній сфері українською та іноземною мовами.

**ПР 23.** Мати навички з організації роботи окремих виробничих підрозділів підприємства та координування їх діяльності.

**ПР 28\*.** Мати навички формування нових конкурентних переваг підприємств по зберіганню і переробці зерна, вирішення проблем виробництва продукції завдяки врахуванню можливих ризиків під час діяльності підприємств цих галузей, обізнаності щодо стану галузі, потреб суспільства, пріоритетних напрямків розвитку регіону та країни, світових тенденцій і досвіду, сучасних досягнень науки і техніки.

**ПР 29\*.** Вміти застосовувати базові та спеціалізовані знання при розробці технологічних заходів для стабілізації якості зерна і продуктів його переробки при зміні

властивостей сировини, умов виробництва.

**ПР 30\*.** Підвищувати ефективність діяльності підприємств по зберіганню і переробці зерна завдяки розширенню асортименту і забезпеченню високої якості нових видів продукції на основі розуміння основних чинників впливу на перебіг технологічного процесу, формування властивостей напівфабрикатів та готової продукції.

## 5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

### 5.1 Перелік лекційних занять

| Тема                                                           | Зміст теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кількість годин |        |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | денна           | заочна |
| Змістовний модуль 1. Технологія виробництва твердого біопалива |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |        |
| 1                                                              | <b>Проблеми і перспективи виробництва біопалива.</b><br>Перспективи та стан використання альтернативних видів паливних ресурсів у світі та в Україні. Проблеми утилізації відходів переробних виробництв. Роль і призначення біопалива. Класифікація біопалива. Порівняльна характеристика різних видів біопалива.                                                                                                                                                                                                                                      | 2               | 1      |
| 2                                                              | <b>Характеристика сировинної бази для виробництва твердого біопалива.</b><br>Класифікація та аналіз сировини для виробництва твердого біопалива. Фізичні, хімічні та теплофізичні властивості сировини (відходів сільськогосподарського та зернопереробного виробництва: лушпиння соняшнику, лузги вівса, гречки, проса, і т.д., соломи, підстилки для домашніх тварин і птиці; твердих побутових відходів; відходів лісозаготівлі, лісопилок і деревообробки, деревини з енергетичних плантацій) для виробництва паливних гранул та паливних брикетів. | 2               | 1      |
| 3                                                              | <b>Основи виробництва твердого біопалива з малоцінної кормової сировини.</b><br>Принципи побудови технологічного процесу виробництва твердого біопалива. Характеристика основних процесів виробництва твердого біопалива. Особливості технологічних процесів подрібнення, сушіння, волого-теплової обробки, пресування. Характеристика обладнання для виробництва паливних гранул та паливних брикетів.                                                                                                                                                 | 2               | 1      |
| 4                                                              | <b>Технологія виробництва паливних гранул та брикетів.</b><br>Технологія виробництва паливних гранул з соломи. Технологія виробництва паливних гранул з лушпиння соняшнику, лузги вівса, гречки, проса та іншої волокнистої сировини. Технологія виробництва паливних гранул з відходів лісозаготівлі, лісопилок та деревообробки. Характеристика фізичних властивостей, хімічного складу та теплотворної здатності розсипного, гранульованого та брикетованого біопалива.                                                                              | 2               | 2      |
| 5                                                              | <b>Сучасні вимоги до якості твердого біопалива.</b><br>Особливості системи стандартизації та сертифікації у сфері виробництва твердого біопалива. Стандарти якості на тверді види біопалива (паливні гранули, паливні брикети) в Україні та світі. Екологічні аспекти виробництва твердого біопалива.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2               | 1      |
| 6                                                              | <b>Технологія спалювання твердого біопалива.</b><br>Топочні пристрої для спалювання соломи, лузги, зерновідходів та іншої малоцінної кормової сировини, гранульованого та брикетованого біопалива. Технологічні особливості спалювання твердого біопалива.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2               | —      |
| Разом за ОК:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12              | 6      |

## 5.2 Перелік лабораторних робіт

| № з/п                | Назва лабораторної роботи                                                                                                 | Кількість годин |          |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
|                      |                                                                                                                           | денна           | заочна   |
| 1                    | Визначення фізико-хімічних властивостей сировини для виробництва твердого біопалива                                       | 4               | 2        |
| 2                    | Вплив зв'язувальних речовин при виробництві твердого біопалива                                                            | 4               | 4        |
| 3                    | Визначення фізико-хімічних показників якості твердого біопалива (гранул, брикетів)                                        | 4               | 2        |
| 4                    | Розрахунок рецептів композиційних сумішей при виробництві твердого біопалива                                              | 4               | –        |
| 5                    | Визначення коефіцієнта температуропровідності, тепловіддачі, теплопровідності сировини для виробництва твердого біопалива | 4               | –        |
| <b>Всього за ОК:</b> |                                                                                                                           | <b>20</b>       | <b>8</b> |

## 5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

| № п/п    | Назва теми                                                                                                                                   | Кількість годин |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
|          |                                                                                                                                              | денна           | заочна    |
| <b>1</b> | <b>Опрацювання лекційного матеріалу за темами, зазначеними у п. 5.1</b>                                                                      | <b>9</b>        | <b>10</b> |
|          | <i>Тема 1. Проблеми і перспективи виробництва біопалива.</i>                                                                                 | 1,5             | 2         |
|          | <i>Тема 2. Характеристика сировинної бази для виробництва твердого біопалива.</i>                                                            | 1,5             | 2         |
|          | <i>Тема 3. Основи виробництва твердого біопалива з малоцінної кормової сировини.</i>                                                         | 1,5             | 2         |
|          | <i>Тема 4. Технологія виробництва паливних гранул та брикетів.</i>                                                                           | 1,5             | 2         |
|          | <i>Тема 5. Сучасні вимоги до якості твердого біопалива.</i>                                                                                  | 1,5             | 2         |
|          | <i>Тема 6. Технологія спалювання твердого біопалива.</i>                                                                                     | 1,5             | –         |
| <b>2</b> | <b>Підготовка до лабораторних робіт відповідно до п. 5.2</b>                                                                                 | <b>5</b>        | <b>4</b>  |
|          | <i>1. Визначення фізико-хімічних властивостей сировини для виробництва твердого біопалива</i>                                                | 1               | 1         |
|          | <i>2. Вплив зв'язувальних речовин при виробництві твердого біопалива</i>                                                                     | 1               | 2         |
|          | <i>3. Визначення фізико-хімічних показників якості твердого біопалива (гранул, брикетів)</i>                                                 | 1               | 1         |
|          | <i>4. Розрахунок рецептів композиційних сумішей при виробництві твердого біопалива</i>                                                       | 1               | –         |
|          | <i>5. Визначення коефіцієнта температуропровідності, тепловіддачі, теплопровідності сировини для виробництва твердого біопалива</i>          | 1               | –         |
| <b>3</b> | <b>Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції</b>                                                                    | <b>19</b>       | <b>27</b> |
|          | <i>Тема 1. Проблеми і перспективи виробництва біопалива.</i><br><b>1. Характеристика газоподібного біопалива (біогаз, біоводень, метан):</b> | 3               | 3         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|  | сировина для виробництва, технологія виробництва.<br>2. Характеристика рідкого біопалива (біоетанол, біометанол, біобутанол, диметилловий ефір, біодизель, біопаливо другого покоління): сировина для виробництва, технологія виробництва.<br>3. Характеристика біопалива третього покоління: сировина для виробництва, технологія виробництва.                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
|  | <i>Тема 2. Характеристика сировинної бази для виробництва твердого біопалива.</i><br>1. Характеристика деревини (відходи лісозаготівлі, відходи лісопилот і деревообробки, деревини з енергетичних плантацій).<br>2. Характеристика енергетичних рослин.<br>3. Характеристика відходів сільськогосподарського виробництва (лушпиння соняшнику, лузга вівса, гречки, проса, рису і т.д., солома).<br>4. Характеристика торфу.<br>5. Характеристика твердих побутових відходів.                                                                                                                       | 5         | 7         |
|  | <i>Тема 3. Основи виробництва твердого біопалива з малоцінної кормової сировини.</i><br>1. Характеристика обладнання для сепарування сировини та готової продукції.<br>2. Характеристика обладнання для сушіння сировини.<br>3. Характеристика обладнання для подрібнення сировини.<br>4. Характеристика обладнання для гранулювання та брикетування підготовленої сировини.<br>5. Характеристика обладнання для охолодження готової продукції.<br>6. Характеристика обладнання для фасування готової продукції.<br>7. Характеристика обладнання для транспортування сировини та готової продукції. | 4         | 5         |
|  | <i>Тема 4. Технологія виробництва паливних гранул та брикетів.</i><br>1. Особливості технології виробництва твердого біопалива на міні-установках.<br>2. Особливості технології виробництва твердого біопалива на модульних заводах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3         | 5         |
|  | <i>Тема 5. Сучасні вимоги до якості твердого біопалива.</i><br>1. Характеристика стандартів якості на паливні гранули та брикету в Україні та за кордоном (країни Європи та США).<br>2. Екологічний вплив твердого біопалива на оточуюче середовище (Київський протокол, Паризька кліматична угода).                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2         | 3         |
|  | <i>Тема 6. Технологія спалювання твердого біопалива.</i><br>1. Характеристика швидкості горіння палива та вплив повітря на цей процес.<br>2. Характеристика займання і горіння палива в топці.<br>3. Характеристика теплової напруги топкових елементів.<br>4. Плавкісні характеристики золи.<br>5. Пелетні пальники для топот малот та середньої потужності.<br>Характеристика та принцип дії (блочні та збірні пальники).<br>6. Пелетні пальники для топот середньої та великої потужності.<br>Характеристика та принцип дії.<br>7. Установки для спалювання біопалива.                           | 2         | 4         |
|  | Виконання індивідуальних завдань (реферат)*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 25        | 35        |
|  | <b>Всього за ОК:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>58</b> | <b>76</b> |

### **Теми індивідуальних завдань (реферат)**

1. Тенденції розвитку біоенергетики у світі та в Україні.
2. Аналіз ринку твердого біопалива з побічних продуктів переробки сільськогосподарської рослинної сировини у світі та в Україні.
3. Аналіз ринку твердого біопалива з деревини та відходів промислових підприємств в Україні.
4. Характеристика альтернативних видів палива та інших нетрадиційних джерел енергії.
5. Розвиток ринку енергетичних культур для виробництва біопалива.
6. Оцінка потенціалу аграрної сировинної бази при виробництві твердого біопалива в Україні.
7. Регулювання та контроль на національному рівні в галузі розвитку біоенергетики в країнах ЄС та України.
8. Огляд основних нормативних актів Євросоюзу для біопалива.
9. Особливості правового регулювання використання твердого біопалива в Україні та закордоном.
10. Технологія виробництва твердого біопалива з сільськогосподарської рослинної сировини та відходів деревообробки.
11. Технологія виробництва твердого біопалива з твердих побутових відходів.
12. Технологія виробництва твердого біопалива з сировини мікробіологічного походження.
13. Характеристика обладнання, призначеного для сушіння сировини при виробництві твердого біопалива.
14. Характеристика обладнання, призначеного для подрібнення сировини при виробництві твердого біопалива.
15. Характеристика обладнання, призначеного для пресування сировини при виробництві твердого біопалива.
16. Ефективні рішення в галузі стічних вод і утилізації помету птахофабрик.
17. Мобільні установки та міні-установки для виробництва твердого біопалива.
18. Аналіз технологічних аспектів спалювання твердого біопалива.
19. Екологічні аспекти виробництва енергетичної біомаси.
20. Екологічний вплив твердого біопалива на оточуюче середовище.
21. Перспективи ринку твердопаливних котлів в Україні.
22. Виробництво спирту етилового технічного з нехарчової сировини та з вуглеводовмісної сировини.
23. Перспективні напрями виробництва та використання біоетанолу в Україні.
24. Перспективи виробництва біодизельного палива у світі та в Україні.
25. Аналіз і характеристика технологій виробництва біодизелю.
26. Загальні тенденції та сировина для виробництва біогазу.
27. Виробництво та використання біогазу в окремих країнах світу та в Україні.

### **6. Система оцінювання та вимоги**

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- модульні контрольні роботи (тестування);
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- усне опитування.

**Нарахування балів:**

| Вид роботи, що підлягає контролю                                       | Максимальна кількість оціночних балів |              |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                                                                        | Денна                                 | Заочна       |
| <b>Змістовний модуль 1. Технологія виробництва твердого біопалива</b>  |                                       |              |
| Лекційний курс *                                                       | 6                                     | 3            |
| Лабораторні роботи*                                                    | 40                                    | 20           |
| Самостійна робота (опрацювання матеріалу, який не винесено на лекції)* | 19                                    | 32           |
| Самостійна робота (виконання індивідуального завдання)*                | 10                                    | 20           |
| Модульна контрольна робота*                                            | 25                                    | 25           |
| Всього                                                                 | <b>100,0</b>                          | <b>100,0</b> |

\*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті](#).

**Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів  
Лекційний курс (оцінювання однієї лекції)**

| Денна            | Заочна           |                                                                                                                |              |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0,81 – 1,0 балів | 0,81 – 1,0 балів | Лекція оформлена відповідно до вимог, студент активний на лекції, надає повні обґрунтовані відповіді           | відмінно     |
| 0,61 - 0,8 балів | 0,61 - 0,8 балів | Лекція має невеликі відхилення при оформленні або при відповіді студентом допущені неточності                  | дуже добре   |
| 0,41 – 0,6 балів | 0,41 – 0,6 балів | Лекція має відхилення при оформленні або студент має неповні відповіді, допущені несуттєві помилки             | добре        |
| 0,21 – 0,4 балів | 0,21 – 0,4 балів | Лекція має суттєві відхилення при оформленні або студент має неповні відповіді, допущені більш суттєві помилки |              |
| 0-0,2 балів      | 0-0,2 балів      | Лекція не відпрацьована або дані незадовільні відповіді                                                        | незадовільно |

**Лабораторні роботи (оцінювання однієї лабораторної роботи)**

| Денна           | Заочна          |                                                                                                                                           |            |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6,5 -8 балів    | 8,1-10 балів    | Практична робота відпрацьована та захищена вчасно, оформлена відповідно до вимог, надані повні обґрунтовані відповіді, складений висновок |            |
| 4,9 – 6,4 балів | 6,1 – 8,0 балів | Практична робота відпрацьована та вчасно захищена, має невеликі відхилення при оформленні або при відповіді допущені неточності           | дуже добре |
| 3,3 – 4,8 балів | 4,1-6,0 балів   | Практична робота відпрацьована, але захищена пізніше визначеного строку, або має неповні відповіді, допущені несуттєві помилки            | добре      |

|                    |                  |                                                                                                                                    |              |
|--------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,7 – 3,2<br>балів | 2,1-4,0<br>балів | Практична робота відпрацьована, але захищена пізніше визначеного строку, або має неповні відповіді, допущені більш суттєві помилки | достатньо    |
| 0-1,6<br>балів     | 0-2,0<br>балів   | Практична робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді                                                                  | незадовільно |

**Самостійна робота (опрацювання матеріалу, який не винесено на лекції)**

| Денна                | Заочна               |                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 15,3 –19,0<br>балів  | 25,7-32,0<br>балів   | Здобувач опрацював значну кількість інформаційних джерел під час виконання поставлених завдань, демонструє глибокі знання, високий рівень засвоєння теоретичного матеріалу, вільно володіє термінологією, логічно, обґрунтовано викладає матеріал                       | відмінно     |
| 11,5 – 15,2<br>балів | 19,3 -25,6<br>балів  | Здобувач опрацював значну кількість інформаційних джерел під час виконання завдань, демонструє глибокі знання, високий рівень засвоєння теоретичного матеріалу, вільно володіє термінологією, логічно, обґрунтовано викладає матеріал, проте допускає неточності        | дуже добре   |
| 7,7 – 11,4<br>балів  | 12,9 – 19,2<br>балів | Здобувач добре опрацював рекомендовані інформаційні джерела під час виконання завдань, демонструє добрі знання, достатній рівень засвоєння матеріалу, вільно володіє термінологією, логічно викладає матеріал, проте не повністю розкриває зміст, припускається помилок | добре        |
| 3,9 – 7,6<br>балів   | 6,5 – 12,8<br>балів  | Здобувач демонструє задовільний рівень оволодіння основними положеннями, втім викладає матеріал не по суті або в стислій формі, припускається грубих помилок                                                                                                            | достатньо    |
| 0 – 3,8<br>балів     | 0 – 6,4<br>балів     | Здобувач не орієнтується у матеріалі, припускається грубих помилок при формулюванні основних положень                                                                                                                                                                   | незадовільно |

**Самостійна робота (виконання індивідуального завдання)**

| Денна              | Заочна              |                                                                                         |              |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 8,1-10<br>балів    | 16,1-20,0<br>балів  | Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді | відмінно     |
| 6,1 – 8,0<br>балів | 12,1 -16,0<br>балів | Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності   | дуже добре   |
| 4,1-6,0<br>балів   | 8,1 – 12,0<br>балів | Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки                    | добре        |
| 2,1-4,0<br>балів   | 4,1 – 8,0<br>балів  | Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки         | достатньо    |
| 0-2,0<br>балів     | 0 – 4,0<br>балів    | Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді                      | незадовільно |

## Модульна контрольна робота

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 20,1-25,0<br>балів   | здобувач бездоганно володіє теоретичним матеріалом, демонструє глибокі і всебічні знання передбаченого ОК матеріалу, здатність до його аналізу і вирішення поставлених завдань, логічно будує відповідь, вільно використовує набуті знання при формулюванні, обґрунтуванні відповіді    | відмінно     |
| 15,1 – 20,0<br>балів | здобувач дуже добре володіє теоретичним матеріалом, демонструє глибокі знання передбаченого ОК матеріалу, здатність до його аналізу і вирішення поставлених завдань, логічно будує відповідь, втім при відповіді допущені неточності                                                    | дуже добре   |
| 10,1-15,0<br>балів   | здобувач добре орієнтується у навчальному матеріалі, демонструє знання та здатність до аналізу передбаченого ОК матеріалу і вирішення поставлених завдань, логічно будує відповідь, втім відповіді неповні або допущені неточності та помилки                                           | добре        |
| 5,1-10,0<br>балів    | здобувач орієнтується в основних положеннях, володіє теоретичними знаннями навчального матеріалу, втім непереконливо і плутано формулює відповідь, у відповідях на питання, що потребують аналізу засвоєного матеріалу, прослідковується невпевненість або відсутність стабільних знань | достатньо    |
| 0-5,0<br>балів       | здобувач не володіє викладеним у ОК матеріалом, не знає визначень, основних положень, термінів; не може сформулювати відповіді на питання                                                                                                                                               | незадовільно |

## 7. Засоби діагностики успішності навчання

**Методи навчання**, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

### **Лекційні заняття:**

- словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія;
- наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація;
- пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

**Лабораторні заняття:** аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання практичних задач з послідовним захистом результатів виконання завдання.

**Самостійна робота:** робота з навчально-методичними матеріалами, зі статистично-аналітичними звітами, з нормативно-технічною документацією, конспектування, реферування.

## 8. Інформаційні ресурси

### **Базові (основні):**

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія біопалива» [Електронний ресурс]: для студентів спец. 181 «Харчові технології» ден. і заоч. форм навчання / Т. В. Бордун, О. Є. Воецька, І. С. Чернега, О. Г. Цюндик; за ред. В. П. Федоряки; відп. за вип. В. П. Федоряка; Каф. технології комбікормів і біопалива. Одеса: ОНАХТ, 2019. Електрон. текст. дані: 55 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAH.T.1291661>

2. Методичні вказівки до виконання самостійної та індивідуальної роботи з курсу «Технологія біопалива» [Електронний ресурс]: для здобувачів вищої освіти спец. 181

«Харчові технології», («Технології зберігання і переробки зерна»), СВО «Бакалавр» ден. і заоч. форм навчання / Т. В. Бордун, І. С. Чернега, О. Г. Цюндик ; відп. за вип. А. В. Макаринська; за ред. А. В. Макаринської; Каф. технології зерна і комбікормів. Одеса: ОНТУ, 2022. 16 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1903751>

3. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії [Текст]: навч. посіб. / М. Й. Олійник, В. Г. Лисяк, О. Б. Дудурич; за заг. ред. М. С. Сегеди. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2020. 184 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1662614>

4. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології, розвиток, перспективи [Текст] / Г. Г. Гелетука, Т. А. Железна, Ю. Б. Матвеев та ін.; за ред. Г. Г. Гелетуки; НАН України, Ін-ут техн. теплофізики. Київ: Академперіодика, 2022. 373 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2053605>

5. Енергетичні та сировинні рослинні ресурси [Електронний ресурс]: навч. посіб. / С. М. Каленська, Д. Б. Рахметов, Н. В. Новицька та ін.; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2022. 274 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2218642>

#### **Додаткові:**

1. Ресурсоефективні та чисті технології [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. М. Кропівний, О. В. Медведева, А. І. Гречка та ін.; заг. ред. В. М. Кропівного ; Центральнoукр. нац. техн. ун-т. Кропивницький, 2022. 369 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2148728>

2. Технологічний процес заготівлі та використання рослиної біомаси як твердого біопалива [Текст]: монографія / О. М. Гайденко ; Кіровоград. держ. с.-г. дослід. станція. Київ: Аграр. наука, 2017. 144 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1618497>

3. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр за освіт. програмою «Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем» для студентів, які навч. за спец. 144 «Теплоенергетика» / В. В. Дубровська, В. І. Шкляр; Нац. техн. ун-т "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2022. 251 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2032510>

4. Снежкін Ю. Ф. Композиційні палива на основі торфу і рослиної біомаси. Сировина, властивості, режими, обладнання, технології [Текст]: монографія / Ю. Ф. Снежкін, Д. М. Корінчук, В. А. Михайлик; Нац. акад. наук України, Ін-т техн. теплофізики. Київ: Поліграф-Сервіс, 2012. 212 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.104037>

5. Дудюк Д. Л. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі [Текст]: навч. посіб. / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. Львів : Магнолія-2006, 2016. 188 с. (Вища освіта в Україні). Бібліогр.: с. 187. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.157340>

6. Гайденко О. М. Технологічний процес заготівлі та використання рослиної біомаси як твердого біопалива [Текст]: монографія / О. М. Гайденко; Кіровоград. держ. с.-г. дослід. станція. Київ: Аграр. наука, 2017. 144 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1618497>

7. Біопалива (технології, машини і обладнання) [Текст]: монографія / В. О. Дубровін, М. О. Корчемний, І. П. Масло та ін. Нац. аграрний ун-т. Київ: Енергетика і електрифікація, 2004. 256 с.: іл. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.52871>

8. Сгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса: Друкарський дім, 2011. 448 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.70540>

9. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв [Текст]: навч. посіб. / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик; за ред. О.В. Дацишина. Вінниця: Нова книга, 2009. 488 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.45392>

10. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв [Текст] / О. В. Дацишин, А. І. Ткачук, О. В. Гвоздев, Ф. Ю. Ялпачик. Вінниця: Нова книга, 2008. 488 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.48881>

11. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі [Текст]: навч. посіб. / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. Львів : Магнолія-2006, 2016. 188 с. (Вища освіта в Україні).

Бібліогр.: с. 187. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.157340>

### **9. Політика освітнього компоненту**

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015 та роботодавців](#).

Викладач /ПІДПИСАНО/ Тетяна БОРДУН

Викладач /ПІДПИСАНО/ Олександр ЦЮНДИК

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Технології зерна і комбікормів

Протокол від «07» березня 2024 р. № 2

Завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Алла МАКАРИНСЬКА

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Технологія зберігання  
і переробки зерна»  
доцент кафедри ТЗіК

/ПІДПИСАНО/ Тетяна СТРАХОВА