

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет Будівництва та транспорту
Кафедра Транспортних технологій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
БІОПАЛИВА: ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ
ВИКОРИСТАННЯ
(вибіркова)

Спеціальність	<u>І8 «Автомобільний транспорт»</u>
Освітня програма	<u>Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>

Розробник:

Семірненко Ю.І. к.т.н., доц.
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри <u>Транспортних</u> <u>технологій</u>	протокол від <u>02 червня 2026 р.</u> №18
Завідувач кафедри	<u>Савойський О.Ю.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Віктор Руденко
(підпис)

Віктор РУДЕНКО
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

Олександр Солярбов
(підпис)

Олександр СОЛАРЬОВ
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана

Олександр Солярбов
(підпис)

Олександр СОЛАРЬОВ
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Надія Баранчик
(підпис)

Олександр ТАЦЕНКО
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 23.06 2026 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Біопалива: технології виробництва та ефективність їх використання							
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту / кафедра Транспортних технологій							
3.	Статус ОК	Вибірковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	<u>275 «Транспортні технології (за видами транспорту)»</u>							
5.	Рівень НРК	7 рівень							
6.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 15 тижнів							
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл: 150 год.	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч	Денна	Заочн	Денна	Заочн	Денна	Заочн
		30	6	16	6		-	104	138
9.	Мова навчання	українська							
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Семірненко Ю.І.							
11.	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 406м, корпус №4, usemirnenko@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Даний освітній компонент передбачає вивчення таких видів біопалива, як тверде і гранульоване біопаливо, біогаз і біоводень, генераторний і піролізний гази, рідкі біопалива для дизельних двигунів і двигунів з примусовим запалюванням, технології та технічні засоби їх отримання							
13.	Мета освітнього компонента	Формування у здобувачі вищої освіти основних питань з одержання енергії на основі біотехнологічних процесів та сучасних технічних засобів, які реалізують ці принципи.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені на освітньому компоненту, необхідні для вивчення багатьох освітніх компонентів професійної підготовки, в тому числі виробничої практики та кваліфікаційної роботи. Даний освітній компонент є основою для поглиблення програмних результатів навчання освітньо-професійної програми							

15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). Підготовлені до оцінювання практичні роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Практичні роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуючим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Перездача практичних робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) заборонено.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2502
17.	Ключові слова	Біопаливо, відновлювальна енергія, біодизель, біоетанол, біомаса, навколишнє середовище, екологія, енергетичні культури, сільське господарство, тверде біопаливо, рідке біопаливо, газоподібне біопаливо, переробка біомаси, сталий розвиток

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Володіти комплексом основних питань з одержання енергії на основі біотехнологічних процесів та сучасних технічних засобів.	Виконання і захист практичних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерне тестування
ДРН 2. Впроваджувати принципи використання в сільському господарстві різних видів біопалива по методикам визначення техніко-економічної ефективності джерел енергії, що працюють на основі біотехнологічних процесів.	Виконання і захист практичних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерне тестування.
ДРН 3. Розробляти та удосконалювати різні види біопалив на основі біотехнологічних процесів та сучасних технічних засобів.	Виконання і захист практичних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерне тестування.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		Пз		Лаб.				
	Денна	Заоч	Денна	Заоч	Денна	Заоч	Денна	Заоч.	
Тема 1: <i>Біопаливо, як дисципліна про енергетичні ресурси.</i> 1.Біопаливо, як дисципліна про енергетичні ресурси. 2.Класифікація альтернативних джерел енергії. 3.Застосування біоенергетики в Україні та світі. 4.Основні визначення альтернативної енергетики. 5.Біоенергетика. 6.Біотехнологія. 7.Напрямки впровадження альтернативного палива. Енергетичні показники. 8.Стан питання з використанням альтернативних палив в світі 9.Стан розвитку виробництва біопалива в Україні.	6	2	2	2	-	-	20	26	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [14], [15], [16], [17], [20], [22], [33],
Тема 2: <i>Види палива із біомаси.</i> 1. Біопалива з відходів сільського господарства. 2. Біопалива з деревних відходів та швидкоростучих рослин. 3. Екологічні показники використання біомаси. 4. Види палива з біомаси, відходи сільського господарства. 5. Агротехнічна характеристика ріпаку.	6	2	4	2	-	-	20	28	[5], [7], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30]

Тема 3: Методи одержання енергії із біомаси. 1. Тверді біопалива. Рідкі біопалива. Газоподібні біопалива. 2. Використання біомаси як джерела енергії. 3. Вивчення можливостей використання біомаси як джерела енергії. 4. Стан і потенційні можливості виробництва біопалива та теплоносіїв з рослинної олії. 5. Характеристики соломи як палива. Технології вироблення тепла і електроенергії із соломи. 6. Технологія виробництва біодизельного пального. 7. Отримання біопалива. 8. Порівняння дизельного палива, ріпакової олії і РМЕ. Шкідливі викиди при використанні біодизеля.	8	-	8	-	-	-	20	28	[3], [5], [6], [7], [12], [13], [19], [31], [32], [33],
Тема 4: Синтетичні палива. Їх виробництво та споживання. 1. Синтетичні палива. 2. Виробництво та споживання синтетичних палив.	2	-	-	-	-	-	22	28	[3], [5], [7], [34]
Тема 5: Ефективність виробництва та споживання біопалива. 1. Аспекти виробництва та використання біопалива. 2. Сировина для виробництва біодизелю. 3. Потенціал сировини для твердого біопалива. 4. Концепція розвитку біоенергетики в Україні. 5. Робота та будова обладнання для виготовлення брикетів та гранул. 6. Гранулятори та прес-брикетувальники.	8	2	2	2	-	-	22	28	[2], [3], [5], [7], [8], [9], [10], [11], [18], [21], [33], [34]
Всього	30	6	16	6	-	-	104	148	

4.МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під</u> <u>час аудиторних занять,</u> консультацій)	Кількість годин денна/заочна	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин денна/заочна
ДРН 1	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	32/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату або презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	58/78
ДРН 2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	10/4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату або презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	32/30
ДРН 3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	4/0	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату або презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	14/30

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

Денна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання і захист практичних робіт	70 балів/70%	2-15 тиждень
2.	Проміжне комп'ютерне тестування	15 балів/15%	8 тиждень
3.	Підсумкове комп'ютерне тестування	15 балів/15%	15 тиждень

Заочна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання і захист практичних робіт	70 балів / 70%	протягом сесії
2.	Проміжне комп'ютерне тестування	15 балів / 15%	протягом сесії
3.	Підсумкове комп'ютерне тестування	15 балів / 15%	протягом сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Денна форма навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист практичних робіт	<41 балів Вимоги щодо завдання не виконано	42-52 Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	53-62 балів Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	70 балів Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Проміжна комп'ютерна й тест множинного вибору	<9 балів Вірних відповідей менше 6 із 10	9-10 Вірних відповідей 9 або 7 із 10	11-14 балів Вірних відповідей 11 або 14 із 15	15 балів Вірних відповідей 15 із 15
Кінцеве комп'ютерне тестування	<9 балів Вірних відповідей менше 6 із 10	9-10 Вірних відповідей 9 або 7 із 10	11-14 балів Вірних відповідей 11 або 14 із 15	15 балів Вірних відповідей 15 із 15

Заочна форма навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист практичних робіт	<41 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	42-52 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо</i>	53-62 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	70 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання</i>
Проміжна комп'ютерна й тестовий тест множинного вибору	<9 балів <i>Вірних відповідей менше 6 із 10</i>	9-10 <i>Вірних відповідей 9 або 7 із 10</i>	11-14 балів <i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>	15 балів <i>Вірних відповідей 15 із 15</i>
Кінцее комп'ютерне тестування	<9 балів <i>Вірних відповідей менше 6 із 10</i>	9-10 <i>Вірних відповідей 9 або 7 із 10</i>	11-14 балів <i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>	15 балів <i>Вірних відповідей 15 із 15</i>

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

Денна форма навчання

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання практичних та лабораторних робіт під час проведення практичних та лабораторних занять зі зворотним зв'язком з викладачем	Протягом 2-15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час роботи над практичними та лабораторними заняттями.	Протягом 1-15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату або презентації згідно індивідуального завдання	Протягом 7-15 тижнів

Заочна форма навчання

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання практичних робіт під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком з викладачем	протягом сесії
2	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час роботи над практичними заняттями.	протягом сесії
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату або презентації згідно індивідуального завдання	протягом сесії

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії [Текст] : підручник / Бойко С. М. [та ін.] ; під ред. д-ра техн. наук, проф. Сінчука О. М. - Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2021. - 202 с.
2. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання: підруч./ [Клименко В. В., Солдатенко В. П., Плешков С. П., Скрипник О. В., Саченко А.І.]; за редакцією д.т.н., проф. Клименка В. В. – М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. – 268с.
3. Закон України " Про енергетичну ефективність" / Постанова Верховної Ради України 1818-IX, Редакція від 01.01.2025, підстава 4059-IX. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022.
4. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії: навч. посіб. для студ. / М.П. Кузнецов, О.А. Мельник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 304 с.
5. Єременко О.І., Поліщук В. М., Шворов С.А., Скібчик В.І. Розрахунок обладнання для отримання біопаливних гранул і брикетів: монографія. Київ: НУБіП України, 2021. 244 с.
6. Герасімов Є. Г., Герасимов Г. Г. Г37 Використання відновлювальних джерел енергії : навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2023. 467 с.

Методичне забезпечення

7. Семірненко Ю.І. Біопалива: ефективність їх використання в АПК України. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять для студентів 2 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форми навчання / Суми, 2018 рік, 53 стор., 25 рис., бібл. 8.
8. Семірненко Ю.І. Біопалива: ефективність їх використання в АПК України. Методичних вказівок до лабораторно-практичних занять з дисципліни.- Суми, 2017.
10. Семірненко Ю.І. Біопалива: ефективність їх використання в АПК України. Методичних вказівок до виконання індивідуальних завдань з дисципліни. - Суми, 2016.
11. Семірненко Ю.І. Альтернативні джерела енергії. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів освітньої програми 275 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)». - Суми, 2025 - 38 с.
12. Семірненко Ю.І. Біопалива: технології виробництва та ефективність їх використання. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів денної та заочної форм навчання напрямку підготовки 275 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» (ступень вищої освіти «магістр») - Суми, 2024 - 32 с.

Додаткові джерела

13. Енергоефективні, альтернативні і енергозберігаючі технології: монографія / В.А. Марцинковський, В.Б. Тарельник, Б. Антошевський та ін. ; під. ред. проф. В.А. Марцинковського і проф. В.Б. Тарельника.-м. Суми: Видавництво «МаєДен», 2016.- 320 с.
14. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливості для окремих громад / В.О. Дубровін [та ін.]. – Київ-Kaunas : Taurapolis, 2009. – 120 с.
15. Ковалко, М.П. Розвинута енергетика – основа національної безпеки України / М.П. Ковалко, О.М. Ковалко. – К.: Бізнес поліграф, 2009.–104с.
16. Калетнік Г.М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посібник/Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк. – Вінниця: Енозис, 2008. – 192 с.
17. Семірненко С. Л., Семірненко Ю. І. Брикетування бадилля картоплі як спосіб ефективного використання рослинної біомаси // Вісник ХНТУ. – 2025. – № 4(95), ч. 1. – С. 297–304. – DOI: 10.35546/kntu2078-4481.2025.4.1.38.

18. Дудюк, Д. Л. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: навч. посіб. Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. – Львів: Магнолія 2006, 2008. – 188 с.
19. Калетнік Г.М., Токарчук Д.М., Скорук О.П. Організація і економіка використання біоресурсів: підручник: 2-ге видання, перероблене і доповнене – Вінниця: ТОВ «Друк», 2020. – 372 с.
20. Семірненко Ю.І. Удосконалена технологія сушки паливних брикетів із солом'яної біомаси. Science, research, development. technics and technology. (Наука, исследования, развитие. техника и технология.) 30.01.2018 BERLIN (БЕРЛИН), С. 6-9.
21. Семірненко Ю.І. Зниження техногенного навантаження на довкілля за рахунок заміщення вугілля солом'яною біомасою Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка Випуск 190 «Механізація сільськогосподарського виробництва», 2018 р., С. 103-110.
22. Семірненко Ю.І. Енергозберігаюча технологія виготовлення паливних брикетів. Збірник статей і тез по матеріалам I Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні моделі розвитку агропромислового виробництва: виклики та перспективи», 27 вересня 2018 року, Глухів, Україна, 2018 р., С. 270-279
23. Семірненко Ю.І. Використання деревини обрізки садів як сировини для виготовлення паливних брикетів. Вісник СНАУ, серія Механізація та автоматизація виробничих процесів, випуск 10 (34), 2018
24. Дослідження процесу охолодження та сушки паливних брикетів. Вісник СНАУ, серія Механізація та автоматизація виробничих процесів, випуск 1 (37), 2019 С. 39-45.

Інформаційні ресурси

25. Перспективи виробництва альтернативних видів палива: за даними Міністерства аграрної політики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>.
26. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20 лютого 2003 р. № 555-ІУ [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua>.
3270. Закон України «Про альтернативні види палива» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>.
27. Указ президента України «Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1094/2003>.
28. Наказ державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики «Про затвердження національного стандарту України ДСТУ 7166:2010» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0356609-10>
29. Сталий розвиток для України. Режим доступу <https://sd4ua.org/>
30. <http://www.uabio.org/> - Біоенергетична асоціація України
31. en.kge.bio - ТОВ “Київ Грін Енерджі”
32. <http://biomass.kiev.ua/> - Науково-технічний центр «Біомаса»
33. <http://bio-gas.com.ua/> - АККОРД-ЛТД
34. <https://tea.org.ua/> - Агентство з відновлюваної енергетики