

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра Проектування технічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

Альтернативні джерела енергії
(вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми **Агроінженерія**
за спеціальністю **208 «Агроінженерія»**

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник:

ЗНА
З

Олександр ІВЧЕНКО, доцент

Алла РІЗВІЙ старший викладач

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри Проектування технічних систем (назва кафедри)	Протокол від <u>17 червня</u> № <u>12</u>		
	Завідувач кафедри	<u>ЗНА</u> (підпис)	Олександр ІВЧЕНКО (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

сєр

Богдан САРЖАНОВ

Декан ІТФ

ВЗ

Владислав ЗУБКО

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

сєр

Богдан САРЖАНОВ

НТ

Наталія ТАРЕЛЬНИК

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Н.В.К.

Марія Буратин

Зареєстровано в електронній базі: дата: 13.06 2025 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	Альтернативні джерела енергії									
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний/Проектування технічних систем									
3.	Статус ОК	вибірковий									
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	-									
5.	Рівень НРК	6 рівень НРК									
6.	Семестр та тривалість вивчення	5 семестр – 15 тижнів, 8 семестр – 14 тижнів									
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5									
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл:	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота			
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні					
		Денна	Заочн	Денна	Заочн	Денна	Заочн	Денна	Заочн		
		3 с.т. курс -5 семестр - 150 год., залік		30		30				90	
		4 курс – 8 семестр 150 год., залік		28		28				94	
9.	Мова навчання	українська									
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Івченко О. В., доцент, Ребрій А. М., ст.викладач									
10.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 415м, інженерно-технологічного факультету, корпус №4, o.ivchenko@weys.eco ralm777.as@gmail.com									
11.	Загальний опис освітнього компонента	Дана дисципліна формує системи спеціальних теоретичних знань щодо здатності використання альтернативних джерел енергії та можливостей їх застосування на підприємствах АПВ відповідно до вимог екології та збереження навколишнього середовища.									
12.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Альтернативні джерела енергії» є формування знання щодо використання альтернативної енергетики в сільськогосподарському виробництві з метою заощадження викопних палив, вирішення проблем екологічної безпеки, визначення доцільності використання того чи іншого виду джерела енергії.									
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими	Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти									

	освітніми компонентами ОП	розвитку просторових форм об'єктів навколишнього світу графічними методами. Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: Паливно-мастильні та експлуатаційні матеріали і системи фільтрації; Охорона праці та інженерна екологія.
14.	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). Усі роботи повинні бути оригінальними, виконані самостійно. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижче оцінку. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюватимуться на «нуль з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час заліку заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється і залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
15.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5469
16.	Ключові слова	Альтернативна енергетика; Відновлювана енергія; Енергоефективність; Енергонезалежність; Децентралізоване енергопостачання; Фотоелектричні панелі; Сонячні батареї; Сонячні колектори; Перетворення сонячної енергії; Сонячні інвертори; Вітроенергетика; Вітрові турбіни; Вітрогенератор; Мала гідроенергетика; Припливна енергія; Хвильова енергетика; Біомаса; Біогаз; Біоетанол; Біодизель; Геотермальна енергія; Воднева енергетика; Паливні елементи; Синтетичні види палива; Системи накопичення енергії.

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. Визначати доцільність використання того чи іншого виду джерела енергії.	Виконання і захист практичних робіт, реферату по заданій темі.
ДРН 2. Знати шляхи використання альтернативних джерел енергії та можливостей їх застосування.	Виконання і захист практичних робіт, реферату по заданій темі.
ДРН 3. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.	Виконання і захист практичних робіт, реферату по заданій темі.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

3 с.т. курс - 5 семестр, 4 курс – 8 семестр

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк 3с.т.к урс / 4 курс	П.з / семін. 3 3 с.т. курс/4 курс	Лаб. з.	3 с.т. курс/4 курс	
Тема 1. <i>Альтернативні джерела енергії.</i> 1. Загальні положення. 2. Альтернативні джерела енергії: основні види. 3. Використання енергії відновлюваних джерел для побутових потреб. 4. <u>Класифікація альтернативних джерел енергії.</u>	2/2	2/2		8/8	[1], [2], [3], [4], [9], [10], [12], [14]
Тема 2. <i>Сонячна енергетика</i> 1. Використання та застосування сонячної енергетики.	4/4	4/4		10/10	[1], [2], [3], [4], [13], [16], [18]

2. Способи отримання електрики і тепла з сонячного випромінювання. 3. Переваги та недоліки сонячної енергетики. 4. Ресурси та напрями використання сонячної енергії. 5. Основні напрями використання сонячної енергії 6. Потенціал сонячної енергії в Україні 7. Сонячна електроенергетика 8. Сонячна теплоенергетика. 9. <u>Використання сонячної енергії.</u> 10. <u>Класифікація та принцип дії сонячних колекторів. Системи сонячного теплопостачання.</u>					
Тема 3. Вітрова енергія. 1. Загальні відомості. 2. Історія розвитку вітроенергетики. 3. Оцінки вітропотенціалу України. 4. Характеристика енергії вітру. 5. Використання вітрової енергії 6. Потенціал вітрової енергії в Україні 7. Переваги та недоліки енергії вітру. 8. <u>Вітроелектроенергетика України.</u> 9. <u>Мала вітроенергетика</u>	4/4	4/4		12/12	[1], [2], [3], [4], [11], [12]
Тема 4. Енергія біомаси. 1. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. Енергетичний потенціал твердої біомаси та торфу в Україні 2. Енергетичний потенціал біогазу в Україні. 3. Отримання та використання біогазу. 4. Енергетичний потенціал рідкого біопалива в Україні. 5. Газифікація біомаси. 6. Виробництво рідких біопалив. 7. <u>Технології та обладнання для спалювання твердих біопалив.</u> 8. <u>Технології спалювання біомаси.</u>	4/4	4/4		12/12	[1], [2], [3], [4], [7], [12], [14], [15]
Тема 5. Геотермальна енергетика 1. Геотермальна енергетика світу. 2. Геотермальна енергія в Україні. 3. Переваги та недоліки використання геотермальної енергії. 4. Геотермальні ресурси України	4/4	4/4		12/14	[1], [2], [3], [4], [12], [14], [15]

5. Основна термінологія та законодавчо-нормативна база геотермальної енергетики України. 6. Гідротермальні ресурси. 7. Умови формування гідротермальних родовищ на території України. 8. <u>Геотермальна енергетика: виробництво електричної і теплової енергії</u> 9. <u>Технології геотермальної енергетики.</u>					
Тема 6. Гідроенергетика. 1. Етапи становлення та сучасний стан гідроенергетики України. 2. Класифікація малих гідроелектростанцій. 3. Гідроенергетичний потенціал малих річок України. 4. Перспективи подальшого розвитку малої гідроенергетики України. 5. <u>Енергія морів і океанів.</u> 6. <u>Хвильові електростанції.</u>	4/4	4/4		12/12	[1], [2], [3], [4], [5], [12], [14], [15]
Тема 7. Воднева енергетика. 1. Основи водневої енергетики 2. Сучасний ринок водню. 3. Методи виробництва водню. 4. Зберігання водню. 5. Проблеми виробництва та транспортування. 6. Використання водневої енергетики 7. Паливні елементи як альтернатива двигунам внутрішнього згорання. 8. Ефективність водню як автомобільного палива. 9. Безпечність водневої енергетики. 10. Екологічні аспекти виробництва водню. 11. <u>Впровадження водневої енергетики в Україні</u> 12. <u>Використання водню у транспортній галузі.</u>	4/4	4/4		12/14	[1], [2], [3], [4], [12], [14], [15]
Тема 8. Комплексне використання альтернативних джерел енергії в АПК. 1. Використання відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії в комбінованих енергосистемах	4/2	4/2		12/12	[1], [2], [3], [4], [12], [14], [15]

2. Сучасні технології використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.					
3. Екологічні недоліки ВДЕ.					
4. Досяжні рівні впровадження ВДЕ .					
5. Технічні обмеження.					
6. Системи акумулювання енергії ВДЕ.					
7. Варіанти схем комбінованого акумулювання енергії.					
8. Розробка структури і схем заміщення акумуляторів енергії					
9. <u>Комплексне використання комбінованої енергосистеми.</u>					
10. <u>Системи накопичення енергії.</u>					
Всього за осінній семестр	30/28	30/28		90/94	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин 3 с.т. курс/ 4 курс	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин 3 с.т. курс/ 4 курс
ДРН 1	Лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	20/20	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. Самооцінка знань.	30/30
ДРН 2	Лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	20/18	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких	30/32

			розпочато на практичному занятті. Самооцінка знань.	
ДРН 3	Лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	20/18	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. Самооцінка знань.	30/32

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

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання, підготовка і захист практичних робіт. Підсумкове комп'ютерне тестування-тест множинного вибору.	40 балів / 40%	на протязі семестру 2-8 тиждень
2.	Виконання, підготовка і захист практичних робіт. Виконання та захист реферату по заданій темі. Підсумкове комп'ютерне тестування-тест множинного вибору.	60 балів / 60%	на протязі семестру 9-15 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання, підготовка і захист практичних робіт. Підсумкове комп'ютерне	<20балів	20-24	25-34 балів	35-40 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант

тестування- тест множинного вибору.		недостатньо розкриті		розв'язання завдань
Виконання, підготовка і захист практичних робіт. Виконання та захист реферату по заданій темі. Підсумкове комп'ютерне тестування- тест множинного вибору.	<40 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	40-50 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	50-55 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	55-60 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i>

5.3. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	<i>Виконання практичних робіт під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.</i>	Протягом 2-15 тижнів
2	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над завданнями протягом аудиторних занять.</i>	Протягом 2-15 тижнів
3	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час захисту практичних робіт.</i>	Протягом 3-15 тижнів
4	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату згідно індивідуального завдання.</i>	протягом 15 тижня після захисту

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / Кудря С. О. – Підручник. – Київ: Національний технічний університет України («КПІ»), 2012. – 495 с.
2. Півняк Г.Г., Бешта О. С., Табаченко М.М. та ін.; Традиційні та нетрадиційні системи енергозабезпечення урбанізованих і промислових територій

- України: моногр. /під заг. ред. Г.Г. Півняка. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 333 с.
3. Дудюк Д.Л., С. Мазепа. Нетрадиційні (відновні) джерела енергії: Навч. посібник.– Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2008. – 68с.
 4. Дудюк Д.Л. та ін. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та практика. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 187с.
 5. Гаврилук Р.Б., Веремийчик Г.К. та ін. Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів: аналітичний документ //Видавництво «Фенікс», 2018 – 32 с.
 6. Щербина О.М. Енергія для всіх: Техн. довідник. – Ужгород, 2000. – 80 с.

Методичне забезпечення

7. Конспект лекцій з дисципліни альтернативні джерела енергії для здобувачів 3 с.т. та 4 курсу освітньої програми «Агроінженерія» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми, 2025 р.. 120 с.
8. Методичні вказівки щодо проведення практичних занять з дисципліни альтернативні джерела енергії для здобувачів 3 с.т. та 4 курсу освітньої програми «Агроінженерія» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми, 2025. – 90 с.
9. Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи з дисципліни альтернативні джерела енергії для здобувачів 3 с.т. та 4 курсу освітньої програми «Агроінженерія» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми, 2025. – 44 с.

Інші джерела

10. Розроблення перспективних конструкцій насосного обладнання для потреб атомних енергетичних блоків України з підвищеною вібронадійністю та енергетичною ефективністю. Створення випробувального стенду кіберзахищеної бортової системи безпілотного авіаційного комплексу для розпізнавання наземних природних, інфраструктурних об'єктів і транспортних засобів : звіт науково-технічний (проміжний) про виконання завдань Перспективного плану розвитку наукового напрямку "Технічні науки" Сумського державного університету / кер. І. В. Павленко. Суми : СумДУ, 2021. 303 с. № 0121U112684.
11. Куліков, О. А., Ратушний, О. В., Івченко, О. В., Козін, В. М., Фесенко, Д. І., & Жигилій, Д. О. (2024). ПОЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТРРОТОРНИХ СТУПЕНІВ ГІДРОМАШИН. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (1 (55), 46-54. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1.6>
12. Ivchenko, O.; Andrusiak, V.; Kondus, V.; Pavlenko, I.; Petrenko, S.; Krupińska, A.; Włodarczak, S.; Matuszak, M.; Ochowiak, M. Energy Efficiency Indicator of

- Pumping Equipment Usage. *Energies* 2023, 16, 5820.
<https://doi.org/10.3390/en16155820>
13. Pavlenko, I.; Ciszak, O.; Kondus, V.; Ratushnyi, O.; Ivchenko, O.; Kolisnichenko, E.; Kulikov, O.; Ivanov, V. An Increase in the Energy Efficiency of a New Design of Pumps for Nuclear Power Plants. *Energies* 2023, 16, 2929.
<https://doi.org/10.3390/en16062929>
 14. Pavlenko, I. et al. (2023). An Increase in Energy Efficiency and Vibration Reliability of Centrifugal Pumps for Nuclear Power Plants. In: Balog, M., Iakovets, A., Hrehova, S. (eds) *EAI International Conference on Automation and Control in Theory and Practice . EAI ARTEP 2023. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31967-9_4
 15. Sharapov, S., Yevtushenko, S., Panchenko, V., Kozin, V., & Ivchenko, O. (2022). Improving the efficiency of condensation installations of steam turbines by applying liquid-vapor ejector . *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(8 (118), 44–51. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.263331>

Додаткові джерела

1. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. К., Наукова думка, 1999. – 314 с.
2. Іванух Р.А. Охорона і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства. – К.: Урожай, 1985. – 220с.
3. Стратегія енергозбереження, енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії Дніпропетровської області на 2018 – 2035 роки. – Дніпро, – 2017. – 27с.

Програмне забезпечення

4. Програмний пакет Microsoft Office (текстовий процесор Microsoft Word, табличний процесор Microsoft Excel, програма підготовки презентацій Microsoft PowerPoint).
5. Безкоштовний веб браузер, (веб-переглядач) компанії Google - Google Chrome.
6. Атом vs енергія вітру: хто переможе і якою буде енергетика України у 2050 році [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://budport.com.ua/news/16769-atom-vs-energiya-vitru-hto-peremozhe-iyakoyu-bude-energetika-ukrajni-u-2050-roci>.
7. В ЄС уперше "зелена" енергетика обігнала "класичну" [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <https://rubryka.com/2020/07/25/v-yes-upershezelen-energetyka-obignala-klasychnu/>.
8. Сонячні та вітрові станції + акумуляторні сховища – тепер найдешевші джерела енергії у світі [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <https://site.ua/ira.kovalchuk/27882/>.

9. Інформація щодо потужності та обсягів виробництв електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики [Електронний ресурс] // – Режим доступу:https://saee.gov.ua/sites/default/files/1_kv_2020_VDE
10. Альтернативна енергетика в Україні за рік зросла більш ніж вдвічі [Електронний ресурс] // – Режим доступу:
https://glavcom.ua/new_energy/news/alternativna-energetika-v-ukrajini-za-rikzroslo-bilsh-nizh-vdvichi-670283.html.
11. Енергія сонця [Електронний ресурс] // – Режим доступу:
<http://saee.gov.ua/uk/ae/sunenergy>
12. Автономна сонячна електростанція – впевненість в енергобезпеці Вашого дому [Електронний ресурс] // – Режим доступу:
<https://solarsystem.com.ua/blog/avtonomna-sonyachna-elektrostantsiya/>.
13. Сонячна енергія – помічник фермера. Міф чи реальність? [Електронний ресурс] // – Режим доступу:
<https://solarsystem.com.ua/blog/sonyachna-energiya-pomichnyk-fermera-mif-chyrealnist/>