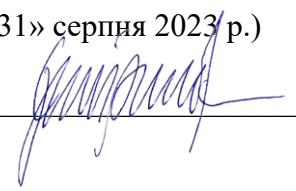


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет *Географічний*
Кафедра конструктивної географії і картографії

Затверджено

На засіданні кафедри конструктивної
географії і картографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 01 від «31» серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри _____



Силабус

з навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика»,

що викладається в межах

ОПІ Технології захисту навколишнього середовища

другого магістерського рівня вищої освіти

для здобувачів з спеціальності: 183 – Технології захисту навколишнього середовища

Львів 2023

Силабус курсу Альтернативна енергетика
2023-2024 навчального року

Назва курсу	Альтернативна енергетика
Адреса викладання курсу	м. Львів, в. Дорошенка 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 18 Виробництво та технології. Спеціальність: 183 Технології захисту навколишнього середовища
Викладачі курсу	Пилипович Ольга Василівна, доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Контактна інформація викладачів	olha.pylypovych@lnu.edu.ua, https://geography.lnu.edu.ua/employee/pylypovych-olha-vasylivna м. Львів, в. Дорошенка 41, к. 66.
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/course/alternatyvna-enerhetyka
Інформація про курс	Виснаження запасів традиційних видів енергоресурсів, зростання негативного впливу енергетики на навколишнє середовище і, відповідно, посилення економічних вимог призвели до необхідності стрімкого розвитку альтернативних джерел енергетики. У курсі йде мова про: тенденції та прогнози розвитку альтернативної енергетики у світі та Україні; види альтернативної енергетики, що мають високий потенціал розвитку на території України; види альтернативної енергетики, які цілком безпечні для довкілля та які мають певні ризики та недоліки для компонентів довкілля.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Альтернативна енергетика» є нормативною дисципліною з спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища для освітньої програми магістр, яка викладається у 11 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Ознайомити студентів з видами альтернативної енергетики, тенденціями розвитку енергетичного сектору у світі та Україні, потенціалом відновлюваних джерел енергії в Україні. Завдання: – вивчити сучасний стан енергетичного сектору України; – знати потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні; – переваги та недоліки кожного з видів альтернативних джерел електроенергії; – розвиток енергетичного сектору за різними сценаріями до 2050 р. Зміст ОК 11 «Альтернативна енергетика» має сприяти формуванню у студентів такої інтегральної компетентності : здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі

	<p>навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і вимог.</p> <p>А також таких загальних та фахових компетентностей:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК 06. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>ФК 03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.</p> <p>ФК 05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.</p> <p>ФК 06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Основна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : навч. посіб. / С. В. Сиротюк, В. М. Боярчук, В. П. Гальчак. – Львів : Магнолія 2006, 2018. – 182 с. – ISBN 617-574-114-6. 2. Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів : навч. вид. / В. Ю. Єрохов; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Сполом, 2015. - 116 с. - Бібліогр.: с. 113-116. 3. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с. 4. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8 5. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелев, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін.; за заг. Ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с. 6. Афанасьєв С.О., Гриценко Є.В., Данько К.Ю., Зуб Л.М., Левіна Г.М., Летицька О.М., Матус С.А, Петросян А.Г., Пилипович О.В., Сташук І.В. Науково-методичні рекомендації щодо підготовки звіту ОВД при будівництві малої ГЕС (Методичний посібник) / За редакцією С. О. Афанасьєва. – Київ, 2019. – 94 с. 7. Чучуй В.П. Альтернативні джерела енергії: навч. посіб. для студентів ВНЗ / В.П. Чучуй, С.М. Уминський, С.В. Інютін. – Одес. держ. аграр. ун-т. – Одеса: ТЕС. 2015. – 494 с. <p style="text-align: center;">Допоміжна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Офіційний сайт Міністерства енергетики України

	<p>http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mariia Lopushanska, Diana Krychevska, Eugen Ivanov, Olga Pylypovych Geography, current state, and perspectives of renewable energy facilities development in western Ukraine (on the example of Lviv region). Journal of Geology, Geography and Geoecology. Vol. 31 № 1 (2022). p. 59-70. https://doi.org/10.15421/112206 3. Альтернативні джерела енергії. https://ecodevelop.ua/alternativni-dzherela-energiyi/ 4. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai--ni.pdf 5. Пилипович О., Іванов Є., Микітчак Т., Штупун В. Будівництво та експлуатація об'єктів малої гідроенергетики в українських Карпатах: нові виклики для довкілля. // Людина та довкілля. Проблеми неоекології, Вип.33. 2020. С. 22-33. 6. International Renewable Energy Agency https://www.irena.org/ 7. Global Wind Atlas https://globalwindatlas.info/ 8. Якою буде біоенергетика України у 2050 р. https://www.epravda.com.ua/columns/2021/04/30/673528/ 9. Що таке геотермальна енергетика? https://tridentenergy.ua/shho-take-geotermalna-energetika/ 10. Українська асоціація водневої енергетики. http://uahe.net.ua/articles-ua/360-vodneva-energetika-2.html 11. International renewable energy agency. URL: https://www.irena.org/ 12. Пилипович О. В., Петровська М. А. Вплив війни на використання природних ресурсів в Україні // Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 125-річчю заснування Національного університету біоресурсів і природокористування України. Секція 2. Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни (25 травня 2023 р., Київ, Україна). – Київ, 2023. – С.204–206.
Тривалість курсу	90 год.
Обсяг курсу	24 години аудиторних занять. З них 12 годин лекцій, 12 годин практичних занять та 66 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення даного курсу студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сучасний стан енергетичного сектору України та світу; • визначення та умови сценаріїв розвитку енергетичного сектору; • потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні; • відносні індикатори розвитку енергетичного сектору; • програму фінансування ВДЕ в Україні; • ключові бар'єри до розвитку ВДЕ та рекомендації щодо їх усунення. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналізувати статистичні дані щодо розвитку енергетичного сектору в Україні та світі;

	<ul style="list-style-type: none"> • характеризувати переваги і недоліки окремих видів (відновлюваних джерел електроенергії) ВДЕ; • здійснювати SWOT аналіз щодо стратегії розвитку окремих видів альтернативної енергетики в регіонах України. <p>Альтернативна енергетика, як складова підготовки магістра, має сприяти досягненню таких програмних результатів навчання:</p> <p>ПРН 03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.</p> <p>ПРН 04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.</p> <p>ПРН 10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.</p> <p>ПРН 12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.</p> <p>ПРН 14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.</p>
Ключові слова	Відновлювана енергетика, відновлювані ресурси, вітрова електростанція, сонячна електростанція, гідроелектростанція, біоенергетична станція, потужність об'єктів ВДЕ», «скорочення викидів CO ₂ », структура виробництва електроенергії.
Формат курсу	Очний. <i>Очна (денна) форма</i> навчання передбачає постійний особистий контакт науково-педагогічного працівника і студента, що забезпечує надбання глибоких системних знань, стійких умінь. Студенти денної форми навчання зобов'язані відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом та своєчасно виконувати навчальні завдання згідно з робочою програмою.
	Проведення лекцій, семінарських та практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі схема курсу «Альтернативна енергетика» ¹
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з загальної екології, стратегій захисту довкілля.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусії, обговорення. Лекційна форма навчання: проведення лекцій, дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація. Семінарські та практичні заняття: Аналіз переваг та недоліків окремих видів ВДЕ в Україні та світі.
Необхідне обладнання	Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програми

	такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, Canva.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • семінарське та практичне заняття : максимальна кількість балів <u>60</u> • контрольні заміри (модулі): максимальна кількість балів <u>40</u> • залік: максимальна кількість балів <u>100</u> Підсумкова максимальна кількість балів <u>100</u>
Питання для модулів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кліматичні зміни – рушійна сила змін в енергетиці. 2. Глобальні екологічні зміни, як передумови для розвитку ПДЕ. 3. Світові тенденції у відновлюваній енергетиці. 4. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Європі. 5. Сучасний стан енергетичного сектору України. 6. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні. 7. Державне регулювання відновлюваної енергетики в Україні. 8. Потенціал розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні. 9. Ключові бар'єри до розвитку ВДЕ та рекомендації щодо їх усунення. 10. Вітрова енергетика, умови для її функціонування. 11. Світові лідери із застосування енергії вітру. 12. Динаміка світового використання вітроенергетики. 13. Розвиток вітроенергетики у Львівській області. 14. Переваги та негативні аспекти вітрової енергетики для компонентів довкілля. 15. Стан і перспективи розвитку сонячної енергетики. 16. Динаміка розвитку сонячної енергетики у світі. 17. Динаміка розвитку сонячної енергетики в Україні. 18. Переваги та недоліки сонячної енергетики. 19. Сучасні тенденції розвитку світової гідроенергетики. 20. Динаміка і тенденції розвитку гідроенергетики у світі. 21. Динаміка і тенденції розвитку гідроенергетики в Україні. 22. Переваги та недоліки гідроенергетики для компонентів довкілля. 23. Аналіз сучасного стану і перспектив розвитку біоенергетики у світі. 24. Аналіз сучасного стану і перспектив розвитку біоенергетики в Україні. 25. Переваги та недоліки біоенергетики. 26. Тенденції та перспективи використання теплових насосів як ПДЕ. 27. Стан та перспективи розвитку геотермальної енергетики. 28. Стан та перспективи розвитку водневої енергетики. 29. Основні положення Паризької угоди з клімату та розвитку низьковуглецевих технологій до 2030 року.
Опитування	Опитування студентів проводиться в усній формі, у формі бесіди. Модульний контроль у вигляді тестування.

Поточне тестування та самостійна робота							Залік Сума	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				100
T1	T2	T3	M1	T4	T5	T6	M2	
10	10	10	20	10	10	10	20	

T1, T2, T3 ...T6 – теми семінарських і практичних занять.

M1 та M2 – модульні контрольні роботи по тематиці кожного змістового модуля.

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

M1 студент пише після прослуховування лекційних тем 1-3

M2 студент пише після прослуховування лекційних тем 4-6

Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81-89	B	добре	
71-80	C		
61-70	D		
51-60	E	задовільно	не зараховано
21-50	FX	незадовільно	
0-20	F	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)

СХЕМА КУРСУ «Альтернативна енергетика»

Тиж. / дата / год.-	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література Ресурси в інтернеті	Завдання, год
1	Тема 1. Сучасний стан енергетичного сектору в світі та Україні.	Лекція	<p>1.Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>2.Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелєв, Р Подолець, Г. Трипрльська та ін.; за заг. Ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с.</p> <p>3.Офіційний сайт Міністерства енергетики України http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish</p> <p>4.International renewable energy agency. URL: https://www.irena.org/</p> <p>5.Mariia Lopushanska, Diana Krychevska, Eugen Ivanov, Olga Pylypovych Geography, current state, and perspectives of renewable energy facilities development in western Ukraine (on the example of Lviv region). Journal of Geology, Geography and Geoecology. Vol. 31 № 1 (2022). p. 59-70. https://doi.org/10.15421/112206</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Опрацювання статистичних даних щодо динаміки розвитку енергетичного сектору в Україні та світі.</p> <p style="text-align: center;">5</p>

2	Тема 2. Тенденції розвитку вітроенергетики, її переваги та недоліки для компонентів довкілля.	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : навч. посіб. / С. В. Сиротюк, В. М. Боярчук, В. П. Гальчак. – Львів : Магнолія 2006, 2018. – 182 с. – ISBN 617-574-114-6. 2. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с. 3. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8 4. International renewable energy agency. URL: https://www.irena.org/ 	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p>Аналіз тенденцій розвитку вітроенергетики, її переваг та недоліків для компонентів довкілля. Аналіз реальних прикладів реалізації проєктів вітрової енергетики в Західному регіоні України. Вплив війни на об'єкти вітроенергетики.</p> <p style="text-align: center;">6</p>
3	Тема 3. Аналіз геліоенергетичних ресурсів в Україні, тенденції та ризики.	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів : навч. вид. / В. Ю. Єрохов; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Сполом, 2015. - 116 с. - Бібліогр.: с. 113-116. 2. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с. 	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p>Аналіз геліоенергетичних ресурсів в Україні, тенденції та ризики. Вплив війни на об'єкти</p>

			<p>3. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>4. International renewable energy agency. URL: https://www.irena.org/</p>	<p>геліоенергетики.</p> <p>5</p>
4	Тема 4. Мала гідроенергетика, переваги та недоліки для компонентів довкілля.	Лекція	<p>1. Афанасьєв С.О., Гриценко Є.В., Данько К.Ю., Зуб Л.М., Левіна Г.М., Летицька О.М., Матус С.А, Петросян А.Г., Пилипович О.В., Сташук І.В. Науково-методичні рекомендації щодо підготовки звіту ОВД при будівництві малої ГЕС (Методичний посібник) / За редакцією С. О. Афанасьєва. – Київ, 2019. – 94 с.</p> <p>2. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>3. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т</p>	<p>2</p> <p>Аналіз розвитку малої гідроенергетики в Україні та світі, переваги та недоліки для компонентів довкілля.</p> <p>6</p>

			<p>України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>4. International renewable energy agency. URL: https://www.irena.org/</p>	
5	Тема 5. Біоенергетика.	Лекція	<p>1. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>2. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>3. Якою буде біоенергетика України у 2050 році. https://www.epravda.com.ua/columns/2021/04/30/673528/</p>	<p>2</p> <hr/> <p>Особливості розвитку біоенергетики в Україні.</p> <p>5</p>
6	Тема 6. Інші види альтернативної енергетики (енергія припливів, геотермальна енергія,	Лекція	<p>1. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>Особливості розвитку інших видів</p>

	теплові насоси, енергія водню тощо).		<p>І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>2. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>3. Що таке геотермальна енергетика? https://tridentenergy.ua/shho-take-geotermalna-energetika/</p> <p>4. Українська асоціація водневої енергетики. http://uahe.net.ua/articles-ua/360-vodneva-energetika-2.html</p>	альтернативної енергетики (енергії припливів, геотермальної енергії, енергії теплових насосів, енергії водню тощо).
				6
7	Тема 1. Переваги та недоліки вітрової енергетики.	Семінарське заняття	<p>1. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : навч. посіб. / С. В. Сиротюк, В. М. Боярчук, В. П. Гальчак. – Львів : Магнолія 2006, 2018. – 182 с. – ISBN 617-574-114-6.</p> <p>2. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>3. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту</p>	2
				Аналіз переваг та недоліків вітрової енергетики.
				5

			України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8	
11.	Тема 2. Переваги та недоліки геліоенергетики.	Семінарське заняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів : навч. вид. / В. Ю. Єрохов; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Сполом, 2015. - 116 с. - Бібліогр.: с. 113-116. 2. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с. 3. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8 	2
				Аналіз переваг та недоліків геліоенергетики. 6
12.	Тема 3. Переваги та недоліки гідроенергетики та енергії припливів.	Семінарське заняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. Афанасьєв С.О., Гриценко Є.В., Данько К.Ю., Зуб Л.М., Левіна Г.М., Летицька О.М., Матус С.А, Петросян А.Г., Пилипович О.В., Сташук І.В. Науково-методичні рекомендації щодо 	2
				Аналіз переваг та недоліків

			<p>підготовки звіту ОВД при будівництві малої ГЕС (Методичний посібник) / За редакцією С. О. Афанасьєва. – Київ, 2019. – 94 с.</p> <p>2. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>3. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p>	<p>гідроенергетики та енергії припливів.</p> <p>5</p>
13.	Тема 4. Переваги та недоліки біоенергетики.	Семінарське заняття	<p>1. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>2. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології",</p>	<p>2</p> <p>Аналіз переваг та недоліків біоенергетики.</p> <p>6</p>

			<p>2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>3. Якою буде біоенергетика України у 2050 році. https://www.epravda.com.ua/columns/2021/04/30/673528/</p>	
14.	Тема 5. Переваги та недоліки водневої енергетики	Семінарське заняття	<p>1. Екологічний моніторинг: альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / [В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін.]. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. - 368 с.</p> <p>2. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>3. Українська асоціація водневої енергетики. http://uahe.net.ua/articles-ua/360-vodneva-energetika-2.html</p>	<p>2</p> <p>Аналіз переваг та недоліків водневої енергетики.</p> <p>5</p>
16.	Тема 6. Тенденції, перспективи та прогнози розвитку ПДЕ в Україні.	Практичне заняття	<p>1. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів.</p>	<p>2</p> <p>Аналіз тенденцій, перспектив та прогнозів розвитку</p>

			<p>політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8</p> <p>2. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелев, Р Подолець, Г. Трипрльська та ін.; за заг. Ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с.</p> <p>3. Офіційний сайт Міністерства енергетики України http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish</p>	<p>ВДЕ в Україні. SWOT аналіз щодо стратегії розвитку окремих видів альтернативної енергетики в регіонах України.</p> <p>6</p>
--	--	--	--	--