

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Географічний факультет
Кафедра раціонального використання природних ресурсів
і охорони природи

Затверджено
на засіданні кафедри раціонального
використання природних ресурсів
і охорони природи
(протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри  Рожко І.М.

Силабус
з навчальної дисципліни
Екологічні аспекти використання відновних ресурсів,
що викладається в межах ОПП "Географія"
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
з спеціальності 106 – Географія

Львів – 2023

Силабус курсу “Екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів”
2022–2023 навчального року

Назва курсу	Екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів
Адреса викладання курсу	79007, м. Львів, вул. Дорошенка, 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра раціонального використання природних ресурсів і охорони природи
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Спеціальність: 106 – “Географія” Галузь знань: 10 – “Природничі науки”
Викладачі курсу	Теліш Павло Степанович, доцент кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи
Контактна інформація викладачів	pavlo.telish@lnu.edu.ua https://geography.lnu.edu.ua/employee/telish-pavlo-stepanovych +380673949699 м. Львів, вул. П. Дорошенка, 41, кімн. 62
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Можливе проведення он-лайн консультацій. Для погодження часу консультацій слід написати на електронну пошту викладача або телефонувати
Сторінка курсу	
Інформація про курс	<p>Запропонований курс покликаний забезпечити необхідні теоретичні знання та компетенції, обов’язкові для правильного визначення енергії з відновлювальних джерел, розуміння закономірностей поширення та функціонування об’єктів поновлювальної енергетики. Після вивчення курсу студенти розуміють потенційні можливості отримання енергії з відновлювальних джерел, уміють характеризувати сучасний стан, розвитку поновлювальної енергетики, знають методи дослідження та заходи скеровані на поліпшення стану функціонування відновлювальної енергетики.</p> <p>У програмі курсу представлено сучасні тенденції і напрями розвитку поновлювальної енергетики у світі та Україні. Значну увагу приділено законодавчим можливостям та економічній ефективності функціонування поновлювальної енергетики.</p> <p>Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні теоретичні та практичні знання, необхідні для того, щоб вони змогли оцінити можливості (загрози) розвитку процесів, що відбуваються у сфері відновлювальної енергетики, зрозуміти причини їхнього виникнення, змогли правильно підібрати науково-методичні засади дослідження та вказати заходи щодо зменшення ризиків їхнього функціонування.</p>
Коротка анотація курсу	Дисципліна “Екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів” є дисципліною вільного вибору студентів зі спеціальності 106 – “Географія” для освітньо-професійної програми підготовки магістрів, яка викладається у 2 семестрі обсягом 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	<i>Метою навчальної дисципліни є з’ясування теоретичних основ отримання енергії з поновлювальних джерел, вивчення потенціалу поновлюваних джерел</i>

	<p>енергії у різних регіонах України, аналіз можливостей практичного використання сонячної, вітрової, геотермальної енергії, гідроенергії малих річок, можливостей використання біомаси і твердих побутових відходів для виробництва електричної та теплової енергії. Моделювання зменшення негативних екологічних наслідків у процесі розвитку поновлюваних джерел енергії.</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – з'ясувати можливості отримання енергії з відновлювальних джерел; – сформулювати уявлення про види відновлювальної енергетики; – схарактеризувати сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики у різних регіонах світу та спрогнозувати зміни; – розглянути потенціал розвитку ВДЕ в Україні та охарактеризувати сучасний стан її розвитку; – з'ясувати законодавчі можливості та економічну ефективність створення об'єктів ВДЕ у приватному секторі. <p>Зміст дисципліни «Екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів» має сприяти формуванню у студентів такої інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у галузі прикладної екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, та характеризуватися невизначеністю умов і вимог.</p> <p>А також таких загальних та фахових компетентностей:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 1. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК 2. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>ФК 1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. ФК 2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем. ФК 3. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності. ФК 4. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності. ФК 8. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. ФК 11. Здатність застосовувати знання природоохоронного законодавства України та міжнародного природоохоронного законодавства при оцінюванні ризиків локального та глобального характеру. ФК 12. Здатність застосовувати геоінформаційні технології у прогнозуванні та управлінні різними категоріями екологічних небезпек і надзвичайних ситуацій.</p>
Література для вивчення	<p style="text-align: center;">Основна</p> <p>1. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії. К : Вища шк., 1993. 416 с.</p>

<p>дисципліни</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с. 3. Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 248 с. 4. Закон України „Про альтернативні джерела енергії” (20.02.2003 № 555–IV). Офіц. Вісник України, 2003, № 12. С. 73–78 (№ 522). 5. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc. 6. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. 392 с. 7. Черванев И.Г., Боков В.А. Введение в инвайронментальную энергетику. Энергетика для устойчивого развития. Учеб. пособие. Харьков: Штрих, 2004. 128 с. 8. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 50 с. <p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Офіційний сайт Міжнародної енергетичної агенції: www.iea.org. 2. Офіційний сайт Всесвітньої енергетичної ради: www.wordenergy.org. 3. Європейська рада з поновлюваної енергетики: www.erec-renewables.org. 4. Українсько-польський центр розвитку технологій відновлювальних джерел енергії і енергоефективності: http://upc-re.kpi.ua. 5. Кафедра відновлюваних джерел енергії НТУ “Київський політехнічний інститут”: www.vde.kpi.ua. <p style="text-align: center;">Допоміжна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гелетуша Г.Г., Железна Т.А., Голубовська-Онисімова Г.М. Огляд відновлюваних джерел енергії в сільському та лісовому господарстві України: Ін-т економ. досл. та політ. консульт., 2007. 58 с. 2. Денисюк С.П., Віхарев Ю.О., Радиш І.П. та ін. Енергоефективність та напрями самоенергозабезпечення регіонів на прикладі Закарпаття. / За ред. М.П. Ковалка К.: Українські енциклопедичні знання, 2000. 118 с. 3. Коробко Б. Енергетика та сталий розвиток. Інформ. пос. для українських ЗМІ. К. 2007. 44 с. 4. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. М.: Прогресс, 1978. 380 с. 5. Стратегія енергозбереження в Україні. Аналітично-довідкові матеріали: моногр. в 2-х т. / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. К.: Академперіодика, 2006 510 с. 6. Энергетика после Рио-де-Жанейро: Перспективы и задачи. Резюме Программы развития ООН / Э. К. Н. Реддл, Р. Х. Уильямс, Т. Б. Джохенсон. 1997. 35 с. 7. Energy for the Future: Renewable Sources of Energy / White Paper for a Community Strategy and Action Plan : Bruxelles, 1997. 53 p. 8. Energy for Tomorrow`s World – Acting Now / WEC STATEMENT 2000 World Energy Council, 2000.– P. 175.
<p>Тривалість курсу</p>	<p>90 год.</p>

Обсяг курсу	32 годин аудиторних занять, з них 16 годин лекцій, 16 годин практично-семінарських занять та 58 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення цього курсу студент повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - явища перетворення енергії у геосистемах; - роль енергії у геосферних процесах, властивості геосферної енергії; - географічні та практичні аспекти освоєння і раціонального використання поновлюваних енергетичних ресурсів окремих територій у взаємозв'язку з природоресурсним потенціалом; - методи одержання екологічно чистої енергії, які не викликають забруднення природного середовища; - світовий досвід використання відновних енергоресурсів вітчизняне законодавства щодо використання поновлюваних джерел енергії. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювати потенціал поновлюваних джерел енергії: сонячної радіації, енергії малої річки, вітрової енергії, геотермальної енергії. - характеризувати головні глобальні та регіональні проблеми функціонування відновлювальної енергетики; - визначати показники сучасного стану розвитку відновлювальної енергетики у світі; - характеризувати стан розвитку відновлювальної енергетики в Україні; з'ясувати вплив відновлювальної енергетики на заходи зі збереження клімату та покращення сучасної екологічної ситуації. <p>Курс “<i>Екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів</i>”, як складова підготовки магістра, має сприяти досягненню таких програмних результатів навчання:</p> <p>ПРН 01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.</p> <p>ПРН 02. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.</p> <p>ПРН 03. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.</p> <p>ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</p> <p>ПРН 12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.</p> <p>ПРН 13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.</p> <p>ПРН 14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.</p> <p>ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.</p> <p>ПРН 17. Вміти здійснювати комплексні геоекологічні дослідження геосистем, складати та виконувати тематичні та аналітичні картосхеми за результатами досліджень.</p> <p>ПРН 18. Вміти аналізувати схеми, плани та проекти планування територій з метою проектування природоохоронних об'єктів та природоохоронних зон.</p>

	ПРН 19. Інтегрувати й ефективно застосовувати знання з геоінформатики, моделювання, прогнозування та управління станом довкілля й надзвичайними ситуаціями на практиці.
Ключові слова	Відновлювальні джерела енергії, сонячна енергетика, вітрова енергетика, біоенергетика, мала гідроенергетика, геотермальна енергетика
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, семінарських занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі схема курсу «екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів» ¹
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з курсів і спецкурсів, зокрема “Основи екології”, “Фізика”, “Раціональне використання природних ресурсів і охорона природи” “Охорона водних ресурсів”, “Основи метеорології і кліматології” та інших, достатніх для сприйняття розуміння умов та причин сучасного стану та розвитку відновлювальної енергетики, тенденцій сучасних досліджень, можливостей застосування для вирішення прикладних завдань.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусії, обговорення. Лекційна форма навчання: проведення лекцій; пояснення; дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація. Семінарські заняття: аналіз досвіду аналізу окремих питань функціонування ВДЕ та складання самостійних проєктів.
Необхідне обладнання	Мультимедійний проєктор, комп’ютер, дошка, крейда, папір. Для вивчення курсу необхідно володіти загально вживаними програми (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point).
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практично-семінарські заняття: максимальна кількість балів – 70; • контрольні заміри знань (модулі): максимальна кількість балів – 30. • залік: максимальна кількість балів – 100. Підсумкова максимальна кількість становить 100 балів. Академічна доброчесність при підготовці практично-семінарських занять: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними авторськими доповідями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності у тестових завданнях є підставою для їх незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі семінарські заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов’язані дотримуватися усіх термінів визначених викладачем для виконання усіх видів робіт, що передбачені курсом. Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Політика виставлення балів.

	<p>Враховуються бали, що отримані при доповіді на семінарських заняттях та бали підсумкових модульних тестувань. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час семінарського заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат тощо. Будь які форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання для модулів.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основні поняття і категорії енергії 2. Енергія в геосистемах. 3. Енергетичні закони геосистем. 4. Енергія – рушій природи і розвитку цивілізації 5. Природа та особливості поновлюваних джерел енергії. 6. Класифікація поновлюваних джерел енергії. 7. Розвиток поновлюваної енергетики в світі та Україні. 8. Нормативно-правова база розвитку поновлюваної енергетики в Україні. 9. Географічні особливості надходження сонячної енергії на земну поверхню. 10. Напрямки використання сонячної енергії. 11. Переваги і недоліки сонячної енергетики при опалюванні будівель і нагріванні води. 12. Концентрація сонячної енергії для виробництва електроенергії і високотемпературного тепла. 13. Пряме перетворення сонячної енергії в електроенергію: фотоелементні комірки. 14. Світовий досвід будівництва сонячних електростанцій. 15. Розвиток геліоенергетики в Україні. 16. Трансформування сонячної енергії у вітрову. 17. Принцип дії вітроелектростанцій. 18. Виробництво електроенергії. 19. Вітроенергетика в світі. 20. Вітроенергетичні ресурси України. 21. Перспективи розвитку вітроенергетики в Україні. 22. Екологічний ефект використання вітроенергетики. 23. Біомаса як джерело енергії. Напрямки використання біомаси. 24. Спалювання біомаси. 25. Біогаз. Отримання біогазу на полігонах ТПВ. 26. Піроліз (суха перегонка) біомаси. 27. Рідке паливо з біомаси. Біодизель і біоетанол. 28. Біоенергетика в світі й Україні. 29. Особливості гідроенергії малих річок 30. Оцінка гідроенергетичних ресурсів малих річок. 31. Технологічні аспекти енергетичного освоєння малих річок. 32. Розвиток малої гідроенергетики в світі. 33. Перспективи малої гідроенергетики в Україні. 34. Газифікація біомаси. 35. Використання біомаси в будівельній промисловості. 36. Біогаз на полігонах ТПВ. 37. Фізичні основи добування геотермальної енергії. 38. Геотермальні ресурси та їх добування

	39. Геотермальне енергопостачання. 40. Геотермальна енергетика України 41. Геотермальна енергетика в світі. 42. Вплив енергетики на довкілля. 43. Переваги і недоліки гідроенергетики. 44. Екологічні наслідки розвитку сонячної енергетики. 45. Вплив вітроенергетики на природне довкілля. 46. Можливі екологічні прояви геотермальної енергетики. 47. Екологічні аспекти біоенергетики. 48. Енергетична парадигма сталого розвитку. 49. Напрямки еколого-економічного менеджменту енергетики в світі. 50. Потенціал сонячної енергії в Україні. 51. Потенціал геотермальної енергії в Україні. 52. Потенціал вітрової енергії в Україні. 53. Гідроенергетичний потенціал малих рік України. 54. Енергетичний потенціал біомаси на території України. 55. Енергетичний потенціал торфу. 56. Енергетичний потенціал шахтного метану. 57. Потенціал енергії надлишкового тиску природного газу. 58. Потенціал енергії надлишкового тиску доменного газу. 59. Потенціал енергії низько потенціальної теплоти стічних вод. 60. Потенціал енергії низько потенціальної теплоти ґрунту та ґрунтових вод. 61. Державна підтримка та енергопатріотизм
Опитування	Опитування студентів проводиться в усній формі, у формі бесіди. Модульний контроль у формі тестування чи контрольної роботи.

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					100
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	M ₁	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	M ₂	
8	8	8	8	15	8	10	10	10	15	

T₁, T₂, T₃ ... T₈ – 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 1-4

M₂ студент пише після прослуховування лекційних тем 5-8

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	
81-89	B	добре	

71-80	C		зараховано
61-70	D	задовільно	зараховано
51-60	E		
21-50	FX	незадовільно	не зараховано
0-20	F	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)

СХЕМА КУРСУ “Екологічні аспекти використання відновних енергоресурсів”

Тиж. / дата / год.-	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література, ресурси в Інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Тема 1. Основні категорії і поняття енергії. Види енергії та способи її вимірювання.	Лекція	1. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії. К : Вища шк., 1993. 416 с. 2. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с. 3. Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 248 с. 4. Закон України “Про альтернативні джерела енергії” (20.02.2003 № 555–IV). Офіц. Вісник України, 2003, № 12. С. 73–78 (№ 522). 5. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc.	2 год.	-
		Самостійна робота		Основні поняття і категорії енергії та енергетики. Способи вимірювання енергії. Енергія в геосистемах. Енергетичні закони геосистем. Енергія рушій природи і розвитку цивілізації 3 год.	
2	Тема 2. Поновлювані джерела	Лекція	1. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела	2 год.	-

	енергії: природа, класифікація, стан використання.	Самостійна робота	енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с. 2. Закон України „Про альтернативні джерела енергії” (20.02.2003 № 555–IV). Офіц. Вісник України, 2003, № 12. С. 7378 (№ 522). 3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. 392 с. 4. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 50 с. 5. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Голубовська-Онисімова Г.М. Огляд відновлюваних джерел енергії в сільському та лісовому господарстві України: Ін-т економ. досл. та політ. консульт., 2007. 58 с.	Природа та особливості поновлюваних джерел енергії. Класифікація поновлюваних джерел енергії. Розвиток поновлювальної енергетики в світі та Україні. Нормативно-правова база розвитку поновлювальної енергетики в Україні. 4 год.	
3	Тема 3. Європейське і світове законодавство у галузі поновлюваної енергетики.	Лекція	1. Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 248 с. 2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с. 3. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Голубовська-Онисімова Г.М., Конеченков А.Є. Огляд відновлюваних джерел енергії в сільському та лісовому господарстві України: Ін-т економ. досл. та політ. консульт., 2007. 58 с. 4. Коробко Б. Енергетика та сталий	2 год.	-
		Самостійна робота		Енергетична парадигма сталого розвитку. Напрямки еколого-економічного менеджменту енергетики в світі. Сучасне законодавство ЄС в галузі енергетики. 3 год	

			розвиток. Інформ. пос. для українських ЗМІ. К. 2007. 44 с. 5. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. М.: Прогресс, 1978. 380 с.		
4	Тема 4. Нормативно-правова база розвитку поновлювальної енергетики в Україні. Зелений тариф.	Лекція	1. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії. К : Вища шк., 1993.– 416 с. 2. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с. 3. Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 248 с. 4. Закон України „Про альтернативні джерела енергії” (20.02.2003 № 555–IV). Офіц. Вісник України, 2003, № 12. С. 73–78 (№ 522). 5. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc.	2 год.	-
		Самостійна робота		Енергетичне законодавство в Україні. Поновлювальна енергетика та її відображення в чинних нормативно-правових актах. Особливості використання зеленого тарифу 4 год.	
5	Тема 5. Сонячна енергія та напрямки її використання. Світовий досвід будівництва сонячних станцій. Розвиток геліоенергетики в Україні.	Лекція	1. Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 248 с. 2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с. 3. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Голубовська-Онісімова Г.М. Огляд відновлюваних джерел енергії в	2 год.	-
		Самостійна робота		Сутність та географічні особливості надходження сонячної радіації на земну поверхню. Напрямки використання сонячної енергії. Переваги і недоліки сонячної енергетики. Світовий досвід будівництва	

			<p>сільському та лісовому господарстві України: Ін-т економ. досл. та політ. консульт., 2007. 58 с.</p> <p>4. Коробко Б. Енергетика та сталий розвиток. Інформ. пос. для українських ЗМІ. К. 2007. 44 с.</p> <p>5. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. М.: Прогресс, 1978. 380 с.</p>	<p>сонячних станцій. Розвиток геліоенергетики в Україні.</p> <p>3 год.</p>	
6	<p>Тема 6. Енергія вітру, вітроенергетичні ресурси. Вітроенергетика в світі. та перспективи розвитку вітроенергетики в Україні.</p>	Лекція	<p>1. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії. К : Вища шк., 1993. 416 с.</p> <p>2. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с.</p> <p>3. Энергетика после Рио-де-Жанейро: Перспективы и задачи. Резюме Программы развития ООН / Э. К. Н. Реддл, Р. Х. Уильямс, Т. Б. Джохенссон. 1997. 35 с.</p> <p>4. Energy for the Future: Renewable Sources of Energy / White Paper for a Community Strategy and Action Plan : Bruxelles, 1997 53 p.</p> <p>5. Energy for Tomorrow`s World – Acting Now / WEC STATEMENT 2000 World Energy Council, 2000.– P. 175.</p>	2 год.	-
		Самостійна робота		<p>Трансформація сонячної енергії у вітрову. Принцип роботи вітроелектростанцій. Виробництво електроенергії. Вітроенергетика в світі. Перспективи розвитку вітрової енергетики в Україні.</p> <p>3 год.</p>	
7	<p>Тема 7. Біомаса як джерело енергії. Біоенергетика в світі й Україні.</p>	Лекція	<p>1. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с.</p> <p>2. Закон України „Про альтернативні джерела енергії” (20.02.2003 № 555–IV). – Офіц. Вісник України, 2003, № 12.– С. 73–78 (№ 522).</p>	2 год.	-
		Самостійна робота		<p>Біомаса як джерело енергії. Отримання біогазу. Піроліз (суха перегонка) біомаси. Біоенергетика в світі і в Україні.</p>	

			<p>3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. 392 с.</p> <p>4. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 50 с.</p> <p>5. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Голубовська-Онісімова Г.М. Огляд відновлюваних джерел енергії в сільському та лісовому господарстві України: Ін-т економ. досл. та політ. консульт., 2007. 58 с.</p>	3 год.	
8	Тема 8. Мала гідроенергетика. Технологічні аспекти та оцінювання гідроенергетичних ресурсів малих річок.	Лекція	<p>1. Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. 201 с.</p> <p>2. Закон України „Про альтернативні джерела енергії” (20.02.2003 № 555–IV). – Офіц. Вісник України, 2003, № 12.– С. 73–78 (№ 522).</p> <p>3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.</p> <p>4. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 50 с.</p> <p>5. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Голубовська-Онісімова Г.М. Огляд відновлюваних джерел енергії в сільському та лісовому господарстві України: Ін-т економ. досл. та політ. консульт., 2007. 58 с.</p>	2 год.	-
		Самостійна робота		<p>Особливості гідроенергії малих річок.</p> <p>Оцінка гідроенергетичного потенціалу малої річки.</p> <p>Технологічні аспекти гідроенергетичного освоєння малих річок.</p> <p>Світові тенденції розвитку малої гідроенергетики.</p> <p>Перспективи розвитку малої енергетики в Україні.</p> <p>3 год.</p>	

9	Тема 1. <i>Оцінка геліоенергетичного потенціалу України та Львівської області</i>	Практичне заняття	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с. 2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022 https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html	2 год.	-
		Самостійна робота		Виконання практичної роботи на тему: <i>“Оцінка геліоенергетичного потенціалу України та Львівської області”</i> 4 год.	
10	Тема 2. <i>Світовий досвід будівництва сонячних електростанцій. Показники розвитку сонячної енергетики в Україні</i>	Практичне заняття	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с. 2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022 https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html	2 год.	-
		Самостійна робота		Виконання практичної роботи на тему: <i>“Світовий досвід будівництва сонячних електростанцій. Показники розвитку сонячної енергетики в Україні”</i> 4 год.	
11	Тема 3. <i>Аналіз вітроенергетичних ресурсів в Україні.</i>	Практичне заняття	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с. 2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022	2 год.	-
		Самостійна робота		Виконання практичної роботи на тему: <i>“Аналіз вітроенергетичних ресурсів в Україні.”</i> 4 год.	

			https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html		
12	Тема 4. <i>Показники розвитку вітрової енергетики в Україні.</i>	Практичне заняття	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с. 2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022 https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html	2 год.	-
		Самостійна робота		Виконання практичної роботи на тему: <i>“Показники розвитку вітрової енергетики в Україні.”</i> 4 год.	
13	Тема 5. <i>Аналіз геотермальних ресурсів в Україні.</i>	Практичне заняття	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с. 2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022 https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html	2 год.	
		Самостійна робота		Виконання практичної роботи на тему: <i>“Аналіз геотермальних ресурсів в Україні.”</i> 4 год.	
14	Тема 6. <i>Головні показники енергії</i>	Практичне заняття	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с.	2 год.	

	<i>річкового потоку. Аналіз гідроенергетичних ресурсів в Україні.</i>	Самостійна робота	2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022 https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html	Виконання практичної роботи на тему: “Проведення SWOT-аналізу стану соціо-економіко-екологічної системи регіонів” 4 год.	
15	Тема 7. <i>Оцінка біоенергетичного потенціалу областей України та районів Львівської області.</i>	Практичне заняття Самостійна робота	1. Енергетика України: виклики та ініціативи. К. Центр Разумкова, 2020. 63 с. 2. Звіт про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2019-2020 рр. https://saee.gov.ua/sites/default/files/blocks/Zvit%20po%20VDE%20na%20YES%202019-2020%20ukr%2013.12.2021_0.pdf 3. Щорічник світової енергетичної статистики ENERDATA-2022 https://russia.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html	2 год. Виконання практичної роботи на тему: “Оцінка біоенергетичного потенціалу областей України та районів Львівської області.” 4 год.	
16	Тема 8. <i>Навчально-пізнавальна поїздка на підприємства поновлювальної енергетики (Самбірська сонячна (с. Ралівка) і Старосамбірська вітрова електростанція).</i>				