



# SYLLABUS

## ACADEMIC DISCIPLINE



### «HEATING SOURCES»

Code and specialty name	144 thermal engineering	Faculty	MECHANICAL and ENERGY
Educational program	1) THERMAL ENGINEERING 2) POWER MANAGEMENT	Department	Heat engineering, Thermal engines and Energy management

### ВИКЛАДАЧ



**Redko Ihor Oleksandrovich**, [ihor.redko1972@gmail.com](mailto:ihor.redko1972@gmail.com)

mob. +380504007799

Doctor of technical science, professor of department Heat engineering, Thermal engines and Energy management.  
Work experience – 15 years.  
Author of more than 65 scientific and educational methodical works.

### GENERAL INFORMATION ABOUT THE DISCIPLINE

Abstract	The discipline "sources of heat supply" refers to the cycle of professional oriented in the system of bachelor's training on specialty 144 "Thermal power engineering". This work program envisages the preparation of bachelors from the professional direction " Thermal power engineering " and is taught by the department Heat engineering, Thermal engines and Energy management of mechanics - energy faculty.
Goals and objectives	Formation of knowledge in future experts on theoretical bases and practical skills of application of methods of cleaning of ventilation emissions for successful mastering of profile disciplines.
Format	Lectures, practical lessons, individual tasks, independent work, consultations. Final control – examination.
Year of study	3
Sampled/ selected	normative

**Обсяг дисципліни** 5 кредитів ECTS (150 академічних годин): лекції – 30 год., практичні заняття – 30 год., індивідуальна завдання – 45 год., самостійна робота – 45 год.

**Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач згідно освітньої програми «Теплоенергетика»**

ЗК 1 – Здатність щодо оцінки конкурентоспроможності інноваційної продукції; планування дослідно-конструкторських робіт.  
ЗК 3 - Здатність до узагальнення, аналізу, критичного осмислення, систематизації, прогнозування при постановці цілей в сфері професійної діяльності з вибором шляхів їх досягнення.  
ЗК 4 – Здатність аналізувати факти, явища та процеси з урахуванням сучасних тенденцій розвитку цивілізацій, виявляти існуючі технічні протиріччя, застосовувати методи і прийоми технічної творчості для пошуку нових принципів.  
ЗК 6 – Здатність продуктивно працювати з іншими людьми та командами для досягнення спільної поставленої мети.  
ЗК 7 – Здатність до генерування нових ідей та проектів, та їх реалізація на основі набутих та природних лідерських якостей, інтелекту професійного досліджу.  
ЗК 10 – Здатність до визначення перспективних напрямів, шляхів та способів їх досягнення, знаходження раціональних рішень з готовністю нести відповідальність.  
ЗК 13 – Здатність використовувати нормативні правові документи в своїй діяльності.  
ФК 3 – Здатність отримувати і обробляти інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій, вміти застосовувати прикладні програмні засоби при вирішенні практичних питань з використанням персональних комп'ютерів із застосуванням програмних засобів загального і спеціального призначення, в тому числі в режимі віддаленого доступу.  
ФК 4 – Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, зведення будівель і споруд, виробництва будівельних матеріалів і виробів, систем, технологічних процесів, брати участь у створенні системи менеджменту якості на підприємстві.  
ФК 5 – Здатність вибирати оптимальні рішення при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності і вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва.  
ФК 7 – Здатність зрозуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в будівництві та цивільній інженерії.  
ФК 11 – Здатність обґрунтовувати варіанти проектних рішень, методів організації та впровадження робіт на різних стадіях проектування, зведення і експлуатації об'єктів будівництва та цивільної інженерії.  
ФК 12 – Здатність до аналізу організаційно-технологічних особливостей інноваційних методів зведення монолітних конструкцій будівель та споруд; до впровадження в проектуванні основних засобів механізації та автоматизації монтажу будівельних конструкцій будівель та споруд інноваційними методами.  
ФК 13 – Здатність аналізувати технологічні особливості впровадження нових будівельних матеріалів та конструкцій; демонструвати впровадження методики технологічного проектування інноваційних методів демонтажних робіт.  
ФК 14 – Здатність систематизувати, узагальнювати та вдосконалювати професійні знання, практичні уміння та навички.  
ФК 16 – Здатність до збирання, опрацювання та оброблення науково-технічної інформації, вивчення передового вітчизняного і зарубіжного досвіду з обраної проблеми будівництва; аналіз поставленого завдання в галузі будівництва на основі підбору і вивчення літературних джерел.  
ФК 17 – Здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи в сфері будівництва і очолювати науково-дослідні групи на основі класичних і сучасних теорій і методів, досягнень техніки і технологій, в першу чергу, за допомогою експериментального устаткування для проведення експериментальних випробувань, високопродуктивних обчислювальних систем і наукомістких комп'ютерних технологій.  
ФК 18 – Вміння складати описи виконаних розрахунково-експериментальних робіт і проектів, що розробляються, виконувати обробку і аналіз отриманих результатів, підготовку даних для складання звітів і презентацій, підготовку доповідей, статей і іншої науково-технічної документації, в тому числі і з використанням сучасних офісних інформаційних технологій, текстових і графічних редакторів, засобів друку.  
ФК 19 – Здатність проектувати конструкції будівель і споруд з метою забезпечення їх міцності, стійкості, довговічності і безпеки, забезпечення надійності.  
ФК 20 – Здатність використання фізико-математичного апарату. теоретичних і експериментальних методів досліджень, математичного та комп'ютерного моделювання;

ФК 21 – Здатність проектувати будівлі і споруди з використанням програмних систем комп'ютерного проектування на основі ефективного по-єднання передових технологій і виконання багатоваріантних розрахунків.

ФК 22 – Здатність застосовувати ефективні методи і засоби розробки ресурсозберігаючих технологій будівельних матеріалів і виробів.

ФК 23 – Здатність виконувати техніко-економічні обґрунтування будівель і споруд, що проектуються.

ФК 24 – Здатність організовувати розвиток творчої ініціативи, винахідництва, впровадження досягнень науки і техніки, що забезпечує ефективну роботу підприємства; здатність підготовлювати технічні завдання на розробку проектних рішень; розробляти ескізи, технічні і робочі проекти з використанням засобів автоматизації проектування, досвіду розробки конкурентоспроможних виробів; брати участь у розробці технічної документації; виконувати огляди, відгуки, заключення; здатність скла-дати описи виробів і матеріалів з обґрунтуванням прийнятих технічних рішень; здатність самостійно виконувати розрахунки при проектуванні будівель, споруд, систем водо-, тепло-, газопостачання, вентиляції, технологічних ліній із виготовлення будівельних матеріалів і виробів.

ФК 25 – Здатність організовувати роботу колективів виконавців, приймати виконавчі рішення, визначати порядок виконання робіт, організовувати в підрозділі роботи по покращенню, модернізації, уніфікації виробів і їх елементів, з розроблення проектів стандартів і сертифікатів, забезпечувати адаптацію сучасних версій систем управління якістю до конкретних умов виробництва на основі міжнародних стандартів.

ФК 27 – Здатність аналізувати екологічні проблеми промислової безпеки підприємств галузі.

ФК 29 – Володіння навичками розвитку наукового пізнання і набуття нових знань шляхом досліджень, оцінки, інтерпретації та інтегрування знань, проведення критичного аналізу нових ідей; здатність до розвитку базових знань теоретичних і фахових наук на практиці, зокрема щодо аналізу і моделювання теоретичних і експериментальних досліджень процесів і матеріалів; здатність до самостійного навчання новим методам досліджень, до зміни наукового і фахового профілю діяльності; здатність до розуміння та самостійного використання фізичних і хімічних основ, принципів і методик досліджень; здатність до комплексного підходу щодо досліджень процесів і матеріалів.

ФК 30 – Здатність висловлювати думки в міжособистому діловому і професійному спілкуванні; володіння різними навичками мовної діяльності (читання, письмо, аудіювання, спілкування) іноземною мовою, навичками публічних виступів (доповідь, презентація), ведення дискусій на теми професійної діяльності.

ФК 32 – Здатність застосовувати технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань.

ФК 34 – Володіння спеціалізованими знаннями необхідними при розробці систем тепло-, водо-, газопостачання, формування мікроклімату, водовідведення та каналізації.

ПРН 1 – Розраховувати ефективність і конкурентоспроможність нових технічних рішень та інноваційних проектів.

ПРН 3 – Користування усним монологічним і діалогічним мовленням у рамках професійної і наукової тематики.

ПРН 4 – Впроваджувати та розробляти безпечні технології, вибір оптимальних умов і режимів праці, облаштування робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці.

ПРН 5 – Аналізувати методи і підходи при використанні програмних засобів і інформаційних розробок в будівництві; створювати нові інформаційні засоби для будівництва; виконувати обробку експериментальних даних на ПК, аналізувати й оформляти результати наукових досліджень.

ПРН 6 – Аналізувати витрати і результати діяльності виробничих підрозділів, організації безпечних способів і контроль за веденням робіт на підприємстві.

ПРН 8 – Визначити види та процедури випробувань якості кінцевої продукції, методи подальшого поліпшення якості кінцевої продукції.

ПРН 9 – Сприймати та розуміти науково-технічну іноземну літературу зі спеціальності, складати науково-технічну документацію іноземною мовою; спілкуватися на професійні теми іноземною мовою.

ПРН 10 – Застосовувати набуті теоретичні знання в інженерній практиці відповідно до професійного спрямування.

ПРН 11 – Пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології відповідно до професійного спрямування.

ПРН 12 – Аналізувати і вирішувати складні інженерні проблеми в будівництві та цивільної інженерії.

ПРН 13 – Застосовувати при проектуванні основні підходи до розробки моделей інтенсифікації будівельного виробництва; перспективні будівельні матеріали, конструкції, вироби та технології.

**Програмні результати навчання згідно освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія»**

ПРН 15 – Управляти проектами з урахуванням соціально-психологічних аспектів формування та керівництва проектною командою (колективом).

ПРН 16 – Вирішувати на науковому рівні інженерно-технічні питання з проектування будівель і споруд, в тому числі в умовах реконструкції; забезпечувати впровадження принципів і порядку проектування та ефективних методів керування роботою конструкцій в сучасних умовах.

ПРН 17 – Використовувати програмні засоби та методичне і організаційне забезпечення систем автоматизованого проектування для рішення експериментальних і практичних завдань в галузі професійної діяльності;

ПРН 18 – Оцінювати вплив інженерно-геологічних процесів на територію забудови та використовувати результати різних видів вишукувань.

ПРН 19 – Вміння надання інформаційної допомоги, виконання перевірок та дублюючих розрахунків, розроблення та апробації конструктивних та/або технологічних рішень, обстеження, моніторингу та діагностики об'єкта, контролю якості матеріалів, виробів та конструкцій, розроблення рекомендацій щодо усунення негативних процесів, що мають місце або можуть бути у майбутньому.

ПРН 20 – Демонструвати навички використання програмних засобів і роботи в комп'ютерних мережах, вміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.

ПРН 22 – Визначати ефективні способи та технологічні параметри одержання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій високої довговічності.

ПРН 24 – Вибирати ефективні матеріали для ремонту, реконструкції та посилення будівель та споруд, враховуючи їх міцність та довговічність.

ПРН 25 – Демонструвати навички вибору оптимальних технологій, пристроїв і матеріалів для вирішення завдань будівництва.

#### Пререквізити

«Вентиляція», «Фізика».

#### Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Джерела тепlopостачання» потребує: виконання завдань згідно з навчальним планом (завдання, практикуми, самостійна домашня робота тощо); підготовки до практичних та семінарських занять; роботи в інформаційних джерелах; опрацювання рекомендованої основної та додаткової літератури.

Підготовка та участь у семінарських та практичних заняттях передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення конспекту лекцій, а також позицій, викладених у підручниках, та іншій науковій літературі тощо.

Результатом підготовки до заняття повинно бути змістовне володіння здобувачем вищої освіти матеріалом теми, якій присвячено відповідне заняття, а саме: вміння аргументовано викласти певний матеріал, підготувати презентацію власних навчальних пошуків, коментувати відповіді інших студентів, доповнювати їх, знаходити помилки (неточності, недоліки) та надавати правильну відповідь. Для вивчення теми та правильного виконання (розв'язання) завдань слід брати до уваги методичні рекомендації щодо підготовки до теми (заняття), зазначені у навчально-методичному посібнику. Рішення практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам (мати всі необхідні складові), що висувуються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), відсутність ознак повторюваності та плагіату.

На практичних та семінарських заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Енергоощадність та енергоефективність.	Практична робота 1	Розрахунок тепловтрат будівлі.	Са м ос ті йн а ро бо та	Виробничий пил, його дія на організм.
Лекція 2	Акумуляування теплової енергії.	Практична робота 2	Розрахунок водяного теплоакумулятора.		Реальні способи зменшення теплових втрат у приміщеннях.
Лекція 3	Альтернативні джерела енергії.	Практична робота 3	Розрахунок парафінового акумулятора.		Окреслення напрямків використання сонячної енергії..
Лекція 4	Фотоелектричні системи генерування електроенергії.	Практична робота 4	Розрахунок енергії, що надходить на панель фотоелементів.		Можливі напрями використання сонячної енергії.
Лекція 5	Будова та функціонування нагрівальних геліосистем.	Практична робота 5	Розрахунок параметрів фотоелектричних установок.		Типи сонячних колекторів.
Лекція 6	Вітрові електростанції.	Практична робота 6	Розрахунок сонячних колекторів.		Розрахування параметрів геліоелектростанції типу вежі.
Лекція 7	Використання енергії малих річок.	Практична робота 7	Розрахунок вітрової енергетичної установки.		Класи систем вітрогенераторів.
Лекція 8	Використання енергії Світового океану.	Практична робота 8	Розрахунок параметрів вітрової електростанції.		Основні елементи вітродвигуна.
Лекція 9	Біоенергетичні установки.	Практична робота 9	Розрахунок параметрів гідроелектричних установок.		Термін «Мала гідроелектростанція».
Лекція 10	Використання вторинних енергетичних ресурсів.	Практична робота 10	Енергетичні параметри ПЕС.		Основні характеристики біогазу.
Лекція 11	Теплова помпа – альтернативне джерело тепла.	Практична робота 11	Розрахунок анаеробного процесу.		Біопаливо. Його визначення.
Лекція 12	Альтернативні джерела в енергетичній системі України.	Практична робота 12	І джерела вторинних енергетичних ресурсів.	Вторинні енергоресурси. Їх визначення.	
Лекція 13	Пасивне будівництво.	Практична робота 13	Використання теплової енергії відпрацьованих газів.	Роботи котлів-утилізаторів.	
Лекція 14	Ресурсозберігаючі технології при виробництві бетону.	Практична робота 14	Вибір обладнання для теплових pomp.	Визначення «теплова помпа».	
Лекція 15	Термомодернізація будинків.	Практична робота 15	Принцип дії теплових pomp.	Холодоагент. Визначення	



## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

- О  
с  
н  
о  
в  
н  
а
1. М.Й. Олійник, В.Г. Лисяк, О.Б. Дудурич // Енергоощадність та альтернативні джерела енергії / Львів 2020 р.
  2. Косовец А.А. Некоторые вопросы состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Украины / А.А. Косовец, И.А. Колесник // Экология и промышленность. – Харьков: Энергосталь. – 2008. – № 1(14). – С. 19 – 23.
  3. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. Навчальний посібник. –К: КНУБА, 2002. – 256 с.
  4. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
  5. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT).
  6. ДСТУ 4319:2004 Повітряні фільтри для загальної вентиляції. Вимоги випробування, маркування. Визначення характеристик фільтрації (EN 779:1997, MOD).
  7. ДСТУ 2420-94. Енергоощадність. Терміни та визначення.
  8. ДБН В.1.2-8:2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища.

1. Основи вітроенергетики: підручник / Г. Півняк, Ф. Шкрабець, Н. Нойбергер, Д. Ципленков. – Д.: НГУ, 2015. – 335 с.

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

Сутність і завдання теплопостачання. Стан теплопостачання в Україні й перспективні напрямки його розвитку. Класифікація теплових навантажень. Сезонні й цілорічні навантаження. Методика розрахунків втрат теплоти будинками. Теплові навантаження підприємств. Характерні режими й графіки теплоспоживання. Гаряче водопостачання; його призначення, необхідні параметри. Методи визначення розрахункової потреби в теплоті. Характерні графіки споживання. Як визначити теплове навантаження на опалення, вентиляцію й гаряче водопостачання? Яка методика встановлення теплового навантаження на технологічні потреби? Як визначити річне теплове навантаження? Як побудувати графік теплового навантаження по тривалості? Перелічіть види опалення промислових будинків. Приведіть принципи теплові схеми парової, водогрійної й пароводогрійної котельні. Назвіть основні типи й характеристики парових і водогрійних котлів. Які відмінності в складі устаткування котельні для відкритих і закритих систем теплопостачання? Яке призначення лінії перепуску в котельнях? Перелічіть способи утилізації теплоти продувної води парових котлів.

## ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Лекційні і практичні заняття укомплектовано наступним обладнанням: мультимедійне обладнання для презентації лекцій. За бажанням здобувача вищої освіти, він може використовувати власні технічні засоби (ноутбук, смартфон, слайди) для вивчення дисципліни

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності студента	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Н а р а х у в а н н я б а л ів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
	1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Система оцінювання результатів успішності засвоєння знань, вмінь, комунікацій, автономності та відповідальності студентів, що відповідає певному рівню Національної рамки кваліфікацій України з навчальної дисципліни, включає поточний, модульний (відповідно до визначеного змістового модуля) та підсумковий (семестровий) контроль результатів навчання, Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних і практичних занять та враховується при підсумковому контролі з навчальної дисципліни – екзамені сумою набраних балів від 36 до 60. Для поточного контролю, передбачено виконання письмових контрольних робіт, у які внесені питання за матеріалами лекцій та практичних занять, а також питання, що винесені на самостійне вивчення. Контрольна робота зараховується при наявності 60 % правильних відповідей, тобто одержання мінімуму рейтингових балів. Модульний контроль проводиться з урахуванням нарахованих балів при поточному контролі за відповідні змістові модулі і має на меті інтегровану оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини навчальної дисципліни – модуля. Модульний контроль проводиться у формі письмових модульних контрольних робіт, у які внесені питання за матеріалами практичних занять, курсу лекцій і питання винесені на самостійне вивчення. Підвищення рейтингу за результатами модульного контролю здійснюється протягом наступного тижня семестру за означеним тижнем модульного контролю. Індивідуальне завдання: курсовий проект – «Джерела теплопостачання». Співбесіди застосовуються під час підвищення рейтингу студента при здачі модульних контролів та при складанні екзамену. Підсумковий (семестровий) контроль проводиться у формі екзамену. Підсумкова кількість балів за змістовий модуль виставляється як сума балів за всіма поточними формами контролю, передбаченими робочою навчальною програмою дисципліни.

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися «Морально-етичного кодексу учасників освітнього процесу Укр ДУЗТ»: виявляти вихованість, дисциплінованість, пунктуальність, доброзичливість, чесність, відповідальність. Регулювання конфліктних ситуацій відбувається згідно «Положення про процедури запобігання, попередження та врегулювання конфліктних ситуацій у Укр ДУЗТ». Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту звертатись до завідувача кафедри ТТДЕМ. Академічна доброчесність: здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися «Положення про академічну доброчесність у Укр ДУЗТ», курс створює не толерантне ставлення до порушення академічної доброчесності здобувачами. Забороняється використовувати додаткові технічні засоби під час контрольних заходів, якщо інше не передбачено курсом дисципліни).

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни