

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Будівельна теплофізика

для підготовки здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти

м. Кропивницький – 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Підготовка до іспиту.
13. Система оцінювання та вимоги
14. Рекомендовані джерела інформації .

1. Загальна інформація

Назва дисципліни:	Будівельна теплофізика Building thermophysics
Викладач:	Пашинський Микола Вікторович кандидат технічних наук, ст. викладач
Контактний телефон:	0505987021 050 164 8778
E-mail:	filonalone@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	moodle.kntu.kr.ua Distance learning CNTU
Консультації:	Очні консультації: згідно з графіком http://bdmb.kntu.kr.ua . Онлайн консультації: за попередньою домовленістю Viber(+380501648778) в робочі дні з 9.00 до 15.00

2. Анотація до дисципліни

Чому ви маєте обрати цей курс?

Вивчення дисципліни "Будівельна теплофізика" спрямоване на формування у здобувачів освітнього ступеню бакалавр компетенції щодо: керуєтесь нормативними положеннями, на підставі проектної документації здійснювати безпосереднє тепловологістні розрахунки огорожуючих конструкцій при проектуванні, зведенні, експлуатації будівельних об'єктів, що дозволяють успішно працювати в галузі будівництва та цивільної інженерії, володіти професійними компетенціями, які додають фахівцям соціальної мобільності та стійкості на ринку праці.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Будівельна теплофізика» – є формування у здобувачів освітнього ступеню бакалавр компетентностей, які сприяють абстрактному і логічному мисленню, володіння знаннями методів, засобів і способів теплового проектування огорожуючих конструкцій, пов'язаними з вирішенням питання вологісного режиму, повітропроникності огорожуючих конструкцій виховання у здобувачів освіти прагнення до саморозвитку та самовдосконалення.

Завдання:

- визначення і оволодіння системою понять та категорій теплофізики;

- вивчення методів теплотехнічних розрахунків;
- набути теоретичні знання, сутність яких складають теорія, сучасні методи тепловологісних характеристик
- набути початкового досвіду ведення науково-методичної роботи;
- ознайомитись з кращим досвідом вітчизняних та зарубіжних методик енергозбереження;
- набути початкового досвіду ведення науково-методичної роботи.

4. Формат дисципліни

Blended Learning – викладання курсу передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп’ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т.п. Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освітнього ступеню бакалавр повинен

Знати:

- основні процеси тепловологісного режиму огорожуючих конструкцій;
- нормативі положення з кліматології при проектуванні архітектурного й містобудівельного середовища.

- Вміти:

- керуючись нормативними положеннями, на підставі проектної документації визначити види контролю та методики вимірювань, встановлювати фактичні втрати теплоти крізь зовнішні огорожуючих конструкцій;
- аналізувати та приймати рішення щодо вибору методики та проводити необхідні розрахунки по визначенню оптимального мікроклімату середовища;
- здійснювати енергозберігаючі засоби будівництва;
- вести технічну документацію.

6. Обсяг дисципліни.

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	14
Практичні заняття	14
Самостійна робота	92

7. Ознаки дисципліни.

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кред. / годин	Кількість змістовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна\ Вибір-кова
2024	2	3	192 Будівництво та цивільна інженерія Specialty 192 "Construction and civil engineering"	4	2	іспит	Дисципліна за вибором

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Будівельна теплофізика» значно підвищиться, якщо здобувач освітнього ступеню бакалавр попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як, «Фізика», «Вища математика», «Будівельні матеріали», «Технічна механіка рідин і газу».

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.

Ноутбук HP 250 – 1 од; Мультимедійний проектор TLD-XD2000–1 од., екран - 1од., Тепловізор НТ 175.

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт. Програмне забезпечення Windows 7, Open Office (free), Mathcad 14

10. Політика дисципліни.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про самостійну роботу студентів; Положення про організацію освітнього процесу; Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів; Положення про практику студентів; Положення про рейтингову систему оцінювання знань; Положення про академічну доброчесність; Положення про екзамени та заліки; Положення про підготовку і захист випускної кваліфікаційної роботи; Положення про укладання та контроль за виконанням договору про надання освітніх послуг; Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти.

11. Навчально-методична карта дисципліни.

Тиж день, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матері- али	Літра, інфор мац. ресурси	Завдання години	Вага оцін ки	Термін вико-нання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 1. Розгляд тепломасообміну в огорожуючих конструкціях							
Тижд. 1 За розск- ладом 2 год.	Тема 1. Основи теорії теплопередачі. Мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення (теплота, теплопровідність, термічний опір, теплопередача). Теплопровідність як явище транспорту енергії. Види теплообміну.	Лекція/ Face to face	Презентація; . Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1,2	Написання конспе-кту. Самост.опра-цюв. теорет. матер.		
Тижд. 2 За розск- ладом 4 год.	Тема 1. Визначення теплопровідності матеріалів .	Практич не заняття / Face to face	Презентація; . Зразки тепло-ізоляційних будівельних матеріалів.	Осн. 1-3. Норм. довід. 1.3 Інстр. – метод 1.	Ознайомлення з методиками визначення теплопровідності.	2	
Тижд. 3 За розск- ладом 2 год	Тема 2. Математична модель тепломасообміну в пористих багатофазних серед.	Лекція/ Face to face	Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1,2	Написання конспе-кту. Самост.опра-цюв. теорет. матер		

Тижд. 4 За розск- ладом 2 год	Тема 2. Теоретичні основи розрахунку теплоізоляції	Практич не заняття / Face to face	Презентація; . Методичні матеріали	Осн. 1-3. Норм. довід. 1,2.Инстр. – метод 1.	Відповідно до завдання розраху-вати опір теплопе- редачі запропа- нованого матеріалу	2	
Тижд. 5 За розск- ладом 2 год	Тема 3. Теплофізичні характеристика будівельних матеріалів . Номенклатура та основні теплофізичні властивості матеріалів. .	Лекція/ Face to face	Презентація; . Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1 Инф. рес. 6	Самост.опра- цюв. теорет. матер		
Тижд. 6 За розск- ладом 2 год	Тема 3. Методи визначення показників теплоізоляції будівельних матеріалів	Практич не заняття / Face to face	Презентація; . Методичні матеріали	Осн. 1-3. Норм. довід. 1,2 Инстр. – метод 1.	Відповідно до завдання розраху-вати опір теплопе- редачі запропа- нованого матеріа-лу	2	
Тижд. 7 За розск- ладом 2 год	Тема 4. Сучасні види огороджуючих конструкцій. Системи ізоляції зовнішніх огороджувальних конструкцій. Система внутрішньої теплоізоляції	Лекція/ Face to face	Презентація; . Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1-3 Инф. рес. 6,7,8	Написання конспе-кту. Самост. опра-цюв. теорет. матер		
Тижд. 8 За розск- ладом 2 год	Тема 4. Методи визначення показників теплостійкості огороджувальних конструкцій	Практич не заняття / Face to face	Презентація; . Методичні матеріали	Осн. 1-3. Норм. довід. 1,2,3 Инстр. – метод 1. Инф. рес. 6,7,8	Відповідно до завдан- ня розраху-вати показ-ники теплостійкост і запро- панова-ної огороджуваль ної констру- кції	8	

Тижд. 8 З 12 03 до 17 03 0,5 год.		Змістов. конт-роль № 1	Тест		Викона-ти тестове завда- ння. Написання реферату на тему «Іннова-ційні рішення утеплен-ня фасадів будівельного об'єкту	15	До 17.03.
Змістовний модуль 2. Тепловологісний стан огорожжючих конструкцій							
Тижд. 9 За розск- ладом 2 год	Тема 5. Інженерна методика теплотехнічного розрахунку огорожжючих конструкцій.	Лекція/ Face to face	Презентація; . Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1-3 Інф. рес. 6,7,8	Написання конспе-кту. Самост. опра-цюв. теорет. матер		
Тижд. 10 За розск- ладом 2 год	Тема 5. Теплотехнічний розрахунок та проектування огорожжючих конструкцій	Практич не заняття / Face to face	Презентація; . Методичні матеріали	Осн. 1-3. Норм. довід. 1-3 Інстр. – метод 1. Інф. рес. 6,7,8	Відповідно до завдан-ня розраху-вати товщи-ну теплоізоляційн ого шару огорожжувальо ї конструкції житло-ого або громад-ського будин-ків.	4	
Тижд. 11 За розск- ладом 2 год	Тема 6. Вивчення вологісного режиму огорожжючих конструкцій	Лекція/ Face to face	Презентація; . Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1-3 Інф. рес. 6,7,8	Написання конспе-кту. Самост. опра-цюв. теорет. матер		

Тижд. 12 За розкладом 2 год	Тема 6. Оцінка тепловологісного режиму при проектуванні огорожувальних конструкцій.	Практичне заняття / Face to face	Презентація; Методичні матеріали	Осн. 1-3. Норм. довід. 1-3 Инстр. – метод 1. Инф. рес. 6,7,8	Відповідно до завдання визначити тепловологісний режим запропанованої огорожувальної конструкції будинку	2	
Тижд. 13 За розкладом 2 год	Тема 7. Паропроникнення і повітропроникність зовнішніх огорожуючих конструкцій	Лекція/ Face to face	Презентація; Методичні матеріали в системі Moodle	Осн. 1-3. Норм. довід. 1-3 Инф. рес. 6,7,8	Самост. опрацюв. теорет. матер		
Тижд. 14 За розкладом 2 год	Тема 7. Розрахунок паропроникнення і повітропроникності зовнішніх огорожуючих конструкцій	Практичне заняття / Face to face	Презентація; Методичні матеріали	Осн. 1, 2,5. Инстр. – метод 1.	Згідно завдання підібрати склад пароізоляції для суміщеного покриття будівлі	2	
Тижд. 14 3 22 04 до 28 04 0,5 гд.		Змістов. конт-роль № 2	Тест		Виконати тестове завдання	15	До 28.04.

Робота на лекції: написання конспекту лекцій, коротко, схематично, послідовно фіксувати основні положення, висновки, формулювання, узагальнення; позначати важливі думки, виділяти слова, терміни. Перевірка термінів, понять за допомогою енциклопедій, словників, довідників. Позначення питань, понять, матеріалу, які викликають труднощі, пошук відповідей в рекомендованій літературі. Якщо самостійно не вдається розібратися в матеріалі, необхідно сформулювати питання і задати викладачеві на консультації.

Підготовка реферату: дослідження обраної теми, періодичного матеріалу в професійних українських і зарубіжних виданнях, а також робота з лекційним і практичним матеріалом.

Підготовка до іспиту: при підготовці до іспиту необхідно орієнтуватися на конспекти лекцій, рекомендовану літературу, матеріали лабораторних занять.

12. Підготовка до іспиту

Питання до екзамену з будівельної теплофізики.

1. Енергозбереження при експлуатації будинків.
2. Енергетичні витрати в житлово-комунальному комплексі країни .
3. Повітропроникність огорожувальних конструкцій.
4. Види теплообміну.
5. Математична модель теплообміну в багатофазних середовищах.
6. Теплопровідність при стаціонарному режимі.
7. Теплофізичні характеристики будівельних матеріалів.
8. Теплова інерція огорожень.
9. Теплофізичні характеристики будівельних матеріалів.
10. Сучасні види огорожуючих конструкцій.
11. Постановка задачі тепломасообміну в огорожуючих конструкціях будівель.
12. Інженерна методика теплотехнічного розрахунку огорожуючих конструкцій.
13. Вивчення вологісного режиму огорожуючих конструкцій. 14. Тепломасообмін у вологій пористій середі і розподіл внутріпорового тиску. 15. Паропроникнення і повітропроникність зовнішніх огорожуючих конструкцій.
16. Особливості зовнішніх стін із прозорим зовнішнім шаром.
17. Теплотехнічні характеристики сучасних огорожувальних конструкцій.
18. Нормативна документація, що до визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій.
19. Функціональне проектування сучасних огорожуючих конструкцій.
20. Тепловологісний стан огорожуючих конструкцій.
21. Економічні аспекти теплоізоляції огорожуючих конструкцій.
22. Ексергетичний аналіз.
23. Задачі теплового проектування.

24. Температурний режим огорожуючих конструкцій.
25. Вибір теплофізичних характеристик для розрахунку опору теплопередачі через огорожуючі конструкції.
26. Графо-аналітичний метод побудови тепловологісних характеристик будівельних конструкцій.
27. Метод визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій.
28. Методи визначення показників повітропроникності огорожувальних конструкцій і їх елементів в лабораторних умовах.
29. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі.
30. Класифікація систем утеплення.

13. Система оцінювання та вимоги.

Види контролю: поточний, підсумковий. Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма контролю: іспит.

Форма контролю: іспит. Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Будівельна теплофізика» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (залік) – 50 балів. Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті. Рівень знань оцінюється: «відмінно» – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та виконання вправ є правильними, демонструє знання матеріалу підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформлює завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність і творчість у виконанні групових завдань; «добре» – студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність у виконанні групових завдань; «задовільно» – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність, участь у виконанні групових завдань; «незадовільно з можливістю повторного складання» – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, має неповний конспект лекцій, індиферентно або негативно проявляє себе у виконанні групових завдань.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час

аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (іспит) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Будівельна теплофізика»

Поточне тестування та самостійна робота									Іспит	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	ЗК1	T5	T6	T7	ЗК2		
2	2	2	8	15	2	2	2	15	40	100

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у ІІТО НАПН України»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Рекомендовані джерела інформації:

14.1. Основна література

1. Маляренко В.А., Малеев О.І. Технічна теплофізика споруд: Навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 278 с.

2. Маляренко В.А., Редько А.Ф., Чайка Ю.И., Поволочко В.Б. Технічна теплофізика огороджуючих конструкцій будівель та споруд. Навч. Посібник. – Х.: «Рубікон», 2001. – 280с. з мал

12.2. Інструктивно-методична література

1. Енергозберігаючі технології в будівництві : методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи / [уклад. В. А. Настоящий, В. В. Дарієнко] ; Міністерство освіти і науки України, Центральноукраїнський національний технічний університет - Кропивницький : ЦНТУ, 2018. - 25 с. (Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8237>).

14.3. Нормативна і довідкова література

1. ДБН В.2.6-31:2006. «Теплова ізоляція будівель» Київ.: МІНБУД УКРАЇНИ 2006

1. ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги». Київ.: МІНБУД УКРАЇНИ 2008.

2. ДСТУ Б.В.2.6-34:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації». Київ.: МІНБУД УКРАЇНИ 2008

14.4. Періодичні видання часописів:

1. «Будівництво України

2. «Наука та інновації»

12.5. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>

2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>

3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

5. Цифровий репозиторій ЦНТУ/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua>.