

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**144БВБ6.1 КОНСТРУКЦІЯ ТА МАТЕРІАЛИ  
В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	4 кредитів (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (26 академічних годин), практичні заняття (16 академічних годин)	
Форма контролю	залік	

**Координатор**

**Кугаєвська Т.С., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент**

(монографія, яка видана в Україні; 2 монографії у складі колективних монографій, які видано в Румунії; 36 статей у фахових виданнях України; 3 статті у НМБД Scopus; 38 публікацій в інших виданнях, в т.ч. 4 публікації у виданні Польщі; 5 патентів на корисні моделі; навчальний посібник в 2-х частинах; навчальний посібник, виданий у співавторстві).

**Асистент координатора**

**Кугаєвська Т.С., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент**

**Мета навчальної дисципліни:** формування у студентів знань про властивості вогнетривких та теплоізоляційних матеріалів, методологічні основи їх вибору та формування у студентів навичок, необхідних для розробки відповідних елементів конструкцій теплотехнологічних та теплоенергетичних установок.

**Завдання навчальної дисципліни:** навчити студентів визначати найбільш ефективні вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали та вироби для умов роботи відповідних елементів теплотехнологічних та теплоенергетичних установок; здійснювати заходи енергозбереження, обумовлені зменшенням втрат теплоти крізь конструкції та устаткування вказаних установок.

**Передумова для вивчення дисципліни:** знання, набуті студентами в результаті засвоєння низки дисциплін загальної та професійної підготовки на попередніх етапах навчання: «Вступ до спеціальності», «Тепломасообмін (теплофізика)».

### **Компетентності за ОПП:**

**ЗК 3** – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

**ЗК 4** – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

**ЗК 6** – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

**ЗК 8** – здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

**ЗК 9** – здатність приймати обґрунтовані рішення.

**СК 1** – здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі;

**СК 2** – здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем;

**СК 7** – здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики;

**СК 8** – здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі;

**СК 10** – здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі;

**СК 12** – здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності.

### **Програмні результати навчання за ОПП:**

**РН 3** – розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика»;

**РН 9** – вміння знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її;

**РН 11** – мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

**РН 15** – розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів;

### **У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

#### **знати:**

– склад, властивості, основні методи випробовування, напрями застосування вогнетривких та теплоізоляційних матеріалів і виробів, бетонів і бетонних виробів в елементах конструкцій теплотехнологічних та теплоенергетичних установок; вимоги до властивостей цих матеріалів і виробів у визначених умовах експлуатації;

– методики розрахунків теплової ізоляції трубопроводів теплових мереж при різних способах їх прокладання;

– склад і властивості герметиків;

#### **вміти:**

– здійснювати вибір найбільш ефективних вогнетривких та теплоізоляційних матеріалів і виробів, бетонів і бетонних виробів, герметиків для певних умов їх використання в елементах конструкцій теплотехнологічних та теплоенергетичних установок;

– проектувати конструкції, що огорожують теплотехнологічні та теплоенергетичні установки, з урахуванням забезпечення їх тривалої експлуатації при високих температурах;

– здійснювати заходи енергозбереження, обумовлені зменшенням втрат теплоти крізь конструкції та устаткування теплотехнологічних та теплоенергетичних установок.

**Критерії оцінювання результатів навчання**

<b>Сума балів</b>	<b>Значення ЄКТС</b>	<b>Оцінка</b>	<b>Критерій оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>
<b>90- 100</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b>	Студент повно та ґрунтовно засвоїв усі теми робочої програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст усіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми, поточного і модульного контролю.	<b>Високий</b> , що є максимальним практично в усіх складових навчальної дисципліни
<b>82- 89</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b>	Студент недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та поточного і модульного контролю в цілому.	<b>Належний</b> , що є максимальним лише у деяких складових навчальної дисципліни
<b>74- 81</b>	<b>C</b>	<b>Добре</b>	Студент недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю виконав не повністю.	<b>Достатній</b> , що є середнім у всіх складових навчальної дисципліни
<b>64- 73</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b>	Студент засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми та модульного контролю не виконав.	<b>Середній</b> , що є мінімально допустимим лише у деяких складових навчальної дисципліни
<b>60-63</b>	<b>E</b>	<b>Достатньо</b>	Студент засвоїв матеріал, що передбачений робочою програмою, лише частково. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав окремі завдання кожної теми та модульного контролю.	<b>Базовий</b> , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
<b>35- 59</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно з можливістю повторного складання</b>	Студент не засвоїв більшість тем робочої програми, не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшість завдань по кожній темі та більшість завдань модульного контролю.	<b>Низький</b> , що є нижчим від мінімально допустимого за більшістю складових навчальної дисципліни

0 - 34	<b>F</b>	<b>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>	Студент не засвоїв матеріал, передбачений робочою програмою, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни.	<b>Нульовий,</b> тобто компетентності відсутні
--------	----------	---	--	--

### Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: диференційований залік; тести; виконання завдань під час практичних занять.

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	с.	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Вогнетривкі матеріали і вироби</b>						
Тема 1. Класифікація вогнетривів. Основні випробовування вогнетривів.	25	6				19
Тема 2. Класифікація мінералів і гірських порід	13	2				11
Тема 3. Властивості та напруги використання вогнетривів	22	8		4		10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>		<b>4</b>		
<b>Змістовий модуль 2. Бетони. Теплоізоляційні матеріали. Герметики</b>						
Тема 4. Бетони	20	4		2		14
Тема 5. Теплоізоляційні матеріали	35	4		10		21
Тема 6. Герметики для ущільнення з'єднань	5	2				3
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>60</b>	<b>10</b>		<b>12</b>		
<b>Усього годин (модуль 1)</b>	<b>120</b>	<b>26</b>		<b>16</b>		<b>78</b>

### Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку

### Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Методичні вказівки до практичних занять.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
4. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань студентів.
5. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
6. Опорний конспект лекцій.

## Рекомендована література

### Базова

1. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство: підручник / Л.Й. Дворкін, С.Д. Лаповська. – Рівне: НУВГП, 2016. – 448 с.
2. Ковальчук В.А. Теплопостачання / В.А. Ковальчук, Т.С. Мацнєва. – Рівне : НУВГП, 2013. – 300 с. (Див. підрозділи 7.2, 7.5, 7.7).
3. ДСТУ-Н Б В.2.5-35:2007. Теплові мережі та мережі гарячого водопостачання з використанням попередньо теплоізолюваних трубопроводів.– К. : Мінрегіонбуд України, 2008. – 99 с. (Див. додаток Г).

### Допоміжна

4. Будівельне матеріалознавство: підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський та інші. – К.: ТОВ УВПК «ЕксОб», 2006. – 704 с.
5. Будівельне матеріалознавство. Цементи. Бетони. Розчини. Навчальний посібник / Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, О.М. Бордюженко та інші. – Рівне : РДТУ, 2007. – 216 с.
6. Горлов Ю.П. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы: учебное пособие / Ю.П. Горлов, Н.Ф. Еремин, Б.У.Седунов. – М., Стройиздат, –1976, – 192 с.
7. Дворкін О. Л. Технологія бетону / О. Л. Дворкін. – Рівне : РДТУ, 2001. – 165 с.
8. Кугаєвська Т.С. Комбіновані способи геліотермообробки бетонних виробів: монографія / Т.С. Кугаєвська. – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 308 с.
9. Пащенко Т.М. Будівельне матеріалознавство: навчальний посібник / Т.М. Пащенко, З.І. Світла. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 434 с..
10. ДСТУ Б В.2.7-317-2016. Мати та шнури мінераловатні теплоізоляційні. Технічні умови. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 19 с.
11. ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013. Настанова щодо визначення складу важкого бетону. – К. : Мінрегіон України, 2014. – 86 с.
12. ДСТУ Б В.2.7-46:2010. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 25 с.
13. ДСТУ Б В.2.7-232:2010. Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 44 с.
14. ДСТУ Б В.2.7-215:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Правила підбору складу. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 13 с
15. ДСТУ Б В.2.7-214:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с.
16. ДСТУ Б В.2.7- 195- 2009. Матеріали і вироби теплоізоляційні. Номенклатура показників. – К.: Мінрегіонбуд України 2010. – 8 с.
17. ДСТУ Б В.2.7-187:2009. Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 22 с.
18. ДСТУ Б В.2.7-170:2008. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.
19. ДСТУ Б В.2.7-167-2008. Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови. – К.: Мінрегіонбуд України 2009. – 21 с.
20. ДСТУ Б В.2.5-31:2007. Трубопроводи попередньо теплоізолювані спінені пінополіуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Труби, фасонні вироби та арматура. Технічні умови.– К. : Мінбуд України, 2007. – 84 с.
21. ДСТУ ISO 7345: 2005. Теплоізоляція. Фізичні величини та визначення понять. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
22. ДСТУ Б В.2.7-112-2002. Будівельні матеріали. Цементи. Загальні технічні вимоги. – К. : Держбуд України, 2002. – 39 с.
23. ДСТУ Б В.2.7- 98 - 2000. Вироби із мінеральної вати. Технічні умови. – К. : Держкомбуд України. – 17 с.

24. ДСТУ Б В.2.7-75-98. Будівельні матеріали. Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови. – К. : Держкомбуд архіт. і житл. політики України, 1999. – 14 с.
25. ДБН А.3.1-7-96. Управління, організація і технологія. Виробництво бетонних та залізобетонних виробів. – К. : Держкоммістобудування України, 1997. – 53 с.
26. ДСТУ Б А 1.1- 19- 94. Перліт. Матеріали та вироби перлітові. Терміни та визначення.– К.: Держстандарт України, 1994. – 25 с.
27. ДСТУ Б В.2.7- 8- 94. Плити пінополістирольні. Технічні умови.– К.: Мінбуд України, 1994. – 22 с.

### **19. Інформаційні ресурси**

Робоча програма навчальної дисципліни «Конструкції та матеріали в теплоенергетичних системах» для студентів денної форми навчання. Полтава, 2020 р. (Електронна версія знаходиться в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).