

Силабус
вибіркового компоненту ВК

Обладнання термічних цехів

Назва дисципліни:	Обладнання термічних цехів
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1619
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології металів та матеріалознавства імені О. М. Петриченка
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Рижков Юрій Володимирович, к.т.н., доц
Контактний телефон:	+38 (067) 577-14-35
E-mail:	ryzhkovyuriy.v@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування знань із основ теплогенерації та теплоперенесення; із основ фізико-хімічних процесів, котрі відбуваються при експлуатації обладнання термічних цехів (ОТЦ).

Предмет: обладнання що використовуюється в термічних цехах, теплоізоляційні матеріали; конструкція і розрахунки нагрівальних пристроїв термічних цехів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- опанування знаннями із матеріалів, котрі використовують в ОТЦ, та вимоги до них; освоєння знань із механізмів перенесення тепла та інтенсифікації цих процесів; оволодіння методиками розрахунків тривалості технологічних переходів; опанування основних напрямків енергозощадження в конструкції і роботі ОТЦ; освоєння інформації щодо конструкції і розрахунків нагрівальних пристроїв термічних цехів.
- здійснювати раціональний вибір ОТЦ, оптимізувати технологічні операції термічної обробки, робити оцінку запропонованих технологій на основі отриманих показників та економічності і екологічних наслідків застосування.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: дисципліни освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Основи металографії та структурного аналізу матеріалів», «Прогресивні конструкційні матеріали», «Конструкційна міцність та методи її підвищення».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати задачі, пов'язані з отриманням і використанням електротехнічних матеріалів при виробництві електричних систем.

Загальні компетентності:

Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень.

Здатність і готовність до реалізації сучасних технологічних процесів отримання і обробки матеріалів та технологій покращення властивостей і відновлення виробів з метою відповідності їх вимогам виробництва.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Уміння застосовувати набуті знання про сучасні досягнення в предметній галузі.

Уміння застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння використовувати дослідницьке та випробувальне устаткування для вирішення завдань в галузі матеріалознавства.

Здатність виконувати науково-дослідницькі роботи, аналізувати та обробляти результати натурних або модельних експериментів, використовуючи нормативні документи, нові гіпотези в галузі матеріалознавства, інформаційні технології, програмне забезпечення.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знати і розуміти фундаментальні науки, що лежать в основі відповідного блоку спеціальності «Матеріалознавство», на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

Знати принципи проектування нових матеріалів, методів фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення і обробки та використовувати ці знання в навчальній та викладацькій діяльності. Знати основні групи матеріалів і обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації.

Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК. Місце термічної обробки (ТО) в технологічному процесі виготовлення деталей в автомобілебудуванні. Класифікація. Основне, додаткове та допоміжне обладнання термічних цехів.	4
	ПЗ. Індиксація електричних та полум'яних печей.	2
	СР. Принцип вибору оптимального обладнання для різних видів ТО.	10
2	ЛК. Матеріали для нагрівальних елементів (НЕ). Умови роботи НЕ. Вимоги, які пред'являються до НЕ. Металеві та неметалеві НЕ.	2
	ПЗ. Основні елементи конструкцій печей і нагрівальних пристроїв. Методи розрахунку продуктивності пічного обладнання.	2
	СР. Визначення основних параметрів термічних печей: розмірів робочого простору, габаритних розмірів, потужності, продуктивності, ККД.	10
3	ЛК. Вогнетривкі матеріали. Умови роботи вогнетривків. Вимоги, які пред'являються до вогнетривків. Класифікація вогнетривків за різними ознаками. Робочі властивості вогнетривків.	4
	ПЗ. Основні конструкційні елементи та призначення камерних і шахтних печей.	2

	СР. Металеві та неметалеві матеріали, з яких виготовляють нагрівальні елементи електропечей опору.	10
4	ЛК. Теплоізоляційні та будівельні матеріали. Умови роботи теплоізоляційних матеріалів. Вимоги, які пред'являються до теплоізоляційних матеріалів. Класифікація теплоізоляційних матеріалів за різними ознаками. Робочі властивості теплоізоляційних матеріалів.	4
	ПЗ. Основні конструкційні елементи та призначення печей-ванн.	2
	СР. Основні фізико-хімічні властивості вогнетривів.	10
5	ЛК. Явище окиснення та знеуглецювання при нагріванні деталей. Газы для нейтральної атмосфери. Рідинні нагрівальні середовища.	2
	ПЗ. Основні конструкційні елементи та призначення механізованих печей безперервної дії: камерні, карусельні, барабанні.	2
	СР. Основні фізико-хімічні властивості теплоізоляційних та будівельних матеріалів.	10
6	ЛК. Прилади для контролю твердості та структури деталей після ТО для ХТО: коерцетиметри, аустенометри, прилади для визначення і регулювання вуглецевого потенціалу.	2
	ПЗ. Основні конструкційні елементи та призначення механізованих печей та агрегатів безперервної дії: конвеєрні, штовхальні.	2
	СР. Фактори, які впливають на окиснення та знеуглецювання. Склад газоподібних та рідинних захисних середовищ.	10
7	ЛК. Організація технологічного процесу. Складові частини технологічного процесу. Етапи розробки технологічного процесу.	4
	ПЗ. Основні конструкційні елементи та призначення обладнання для поверхневого нагріву. Основні конструкційні елементи та призначення обладнання для обробки холодом.	2
	СР. Використання агрегатів та механізованих ліній для поточного виробництва деталей автопромисловості.	10
8	ЛК. Технологічна документація. Розробка карти технологічного процесу ТО. Складання технологічних інструкцій.	2
	ПЗ. Основні конструкційні елементи та призначення допоміжного та додаткового обладнання.	2
	СР. Техніка безпеки при роботі на обладнанні в термічних цехах.	10
Разом	ЛК	24
	ПЗ	16
	СР	80
УСЬОГО за дисципліною		120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): відсутнє

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (лекція, бесіда);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);
МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);
МН6 – самостійна робота;
МН7 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

Форми та методи оцінювання

ФМО1 – міжсесійний контроль (попередня перевірка, поточна перевірка, тематична перевірка);
ФМО2 – підсумковий контроль (залік);
ФМО4 – письмовий контроль (контрольні роботи, індивідуальні завдання);
ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести);
ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт).

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за

кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99 повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну

навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно	Зараховано	D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0-34	Неприйнятно	Не зараховано	F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;

- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (*вказується за наявності*);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література:

- 1.1. Лазечний І. М., Грешта В. Л. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Обладнання процесів теплової обробки матеріалів та виробів» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання. Запоріжжя : ЗНТУ, 2017. 74 с.
- 1.2. Лазечний І. М., Грешта В. Л., Глотка О. А. Методичні вказівки до курсового проекту «Розрахунки і конструювання нагрівальних пристроїв» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : ЗНТУ, 2017. 78 с.
- 1.3. Архіпова Т. Ф., Осадчук А. Ю, Байло М. Ю. Технологія металів і матеріалознавство : конспект лекцій. Вінниця : ВНТУ, 2014. 249 с.
- 1.4. Будник А. Ф., Томас А. О. Обладнання термічних цехів та дільниць. Атлас конструкцій : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2014. 112 с.
- 1.5. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум : посібн. для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / А. С. Опальчук та ін. Київ : НУБПУ, 2015. 428 с.

2. Допоміжна література:

- 2.1. Abramovich H. Advanced Aerospace Materials. Aluminum-Based and Composite Structures. De Gruyter, 2019. 322 p.
- 2.2. Конспект лекцій з дисципліни «Основи металознавства і термічної обробки». Укл. Н. С. Крамарь. Кам'янське, 2018. 135 с.
- 2.3. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи металознавства і термічної обробки» / Укл. Н. С. Крамарь. Кам'янське : ПДМК, 2018 79 с.

2.4. Афтанділянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г., Поліщук А. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : конспект лекцій в 2-х книгах. Київ : НУБПУ, 2016. 125 с.

Розробник си­ла­бу­су на­в­чаль­ної
дис­ци­плі­ни



підпис

Юрій РИЖКОВ

Завідувач кафедри технології металів та
матеріалознавства

підпис

Діана ГЛУШКОВА