



СИЛАБУС
нормативної навчальної дисципліни (ОК09)
Технології та обладнання термічної обробки металів
5/150 (кредитів/годин)

другого рівня вищої освіти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



ПІБ, посада, науковий ступінь (за наявності)

Глотка Олександр Анатолійович, канд. техн. наук, доцент,
кафедри ФМ;

Контактна інформація:

096-427-56-51, телефон викладача, E-mail glotka-alexander@ukr.net

Час і місце проведення консультацій:

Згідно з графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

Основним завданням курсу є навчити здобувачів вищої освіти обґрунтовано вибирати, проектувати та оброблювати матеріали на підставі даних про конструкторські вимоги до конструкцій, а також впроваджувати перспективні технології обробки конкретних виробів.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є розкриття можливості раціонального вибору матеріалу і технології термічної обробки, які забезпечуватимуть одержання необхідного рівня механічних та експлуатаційних властивостей виробів при умові економного витрачання матеріалів і енергетичних ресурсів в процесі їх виготовлення..

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є на основі знань теорії термічної обробки і принципів легування машинобудівних матеріалів, ураховуючи при цьому умови роботи виробів при експлуатації, навчити майбутніх матеріалознавців науково обґрунтовувати вибір матеріалів і технологій термічної обробки для окремих груп виробів. При виборі технології необхідно враховувати її переваги та економічну доцільність в порівнянні з іншими спорідненими технологіями

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні отримати:

загальні компетентності:

- ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3 Здатність розробляти та управляти проектами.
- ЗК4 Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6 Здатність працювати в команді.
- ЗК7 Здатність працювати у міжнародному контексті.



- ЗК8 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові компетентності:

- СК1 Здатність виявляти та ставити проблеми у сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.
- СК2 Здатність планувати та проводити дослідження у сфері матеріалознавства в лабораторних і виробничих умовах із використанням сучасних методів та методик експерименту.
- СК3 Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на методології наукового дослідження та особливостях проблеми
- СК5 Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання, оброблення і використання у виробках.
- СК6 Здатність розуміти та використовувати математичні й числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.
- СК7 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.
- СК9 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення та випробування матеріалів і виробів для конкретних умов експлуатації.
- СК10 Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.
- СК11 Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, оброблення, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.
- СК12 Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері матеріалознавства та дотичні міждисциплінарні проекти.

Очікувані результати навчання з дисципліни

- ПРН1 Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно- наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.
- ПРН2 Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.
- ПРН4 Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства.
- ПРН5 Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачених умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики.
- ПРН7 Розробляти та реалізовувати проекти у сфері матеріалознавства та дотичних міждисциплінарних напрямів, визначати цілі й потрібні ресурси, планувати роботи, організовувати роботу колективу виконавців, здійснювати захист інтелектуальної власності.
- ПРН13 Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.
- ПРН15 Проектувати нові матеріали та технології термічної обробки, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні й математичні моделі матеріалів та процесів.
- ПРН17 Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів
- ПРН18 Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Технології та обладнання термічної обробки» базується на знаннях термічної обробки, основ матеріалознавства, основ термодинаміки.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ



Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1 Класифікація матеріалів і видів термічної обробки		
1-3	Тема 1. Класифікація конструкційних та інструментальних матеріалів за функціональним призначенням.	Лр. № 1. «Цементация, види цементации, режимы ТО цементованной стали», (4 год.)
4-5	Тема 2. Класифікація технологічних операцій та процесів термічної обробки	
6-7	Тема 3. Основи вибору матеріалів для деталей машин та інструментів Тема 4. Вибір матеріалів для виробів із врахуванням змін структури і властивостей в процесі зберігання, експлуатації та забезпечення розмірної стабільності	Лр. № 2. «Оптимизация выбора материалов для типовых изделий за разными критериями», (6 год.)
8	Тема 5. Комплексні методи оцінки ефективності вибору матеріалу.	Лр. № 3. «Прогнозування зміни структури, властивостей матеріалів та розмірів виробів при їх зберіганні, випробуваннях та експлуатації», (6 год.)
Змістовий модуль 2 Основи вибору технології оброблення		
8	Тема 6. Система технологічної підготовки виробництва (СТПВ).	Лр. № 4. «Статистичний аналіз точності технологічних процесів термічної обробки», (6 год.)
9-10	Тема 7 Статистичний контроль та регулювання якості виробів.	
11-12	Тема 8. Порядок розроблення та передачі продукції у серійне виробництво	Лр. № 5. «Обгрунтування вибору матеріалу та технології термічної обробки для заданого виробу», (6 год.)
13-15	Тема 9. Матеріалознавчі основи вибору технології оброблення та обладнання Тема 10. Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанта термічної обробки	Лр. № 6. «Статистичний аналіз стабільності технологічних процесів термічної обробки та їх статистичне регулювання», (6 год.)

Таблиця 2 – Загальний тематичний план роботи над курсовим проектом/роботою

Номер тижня (згідно графіка ОП)	Пояснювальна записка	Графічна частина (презентація)
1	2	3
1	Вступ.	-



2-4	Аналіз умов експлуатації виробу. Вимоги до матеріалу	-
4-6	Характеристика та обґрунтування Вибору матеріалу	-
6-8	Маршрутна технологія виготовлення виробу	-
8-12	Обґрунтування вибору технології Термічного оброблення	-
13-15	Висновки.	Виготовлення плакатів за результатами розрахунків.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота – це вид розумової діяльності, за якої студент самостійно (без сторонньої допомоги) опрацьовує в кожному змістовному модулі перелік тем та на основі опрацювання інформаційних джерел веде пошук відповідей на існуючі питання.

Головною метою самостійної роботи є засвоєння навчального матеріалу, розвиток у здобувачів когнітивного мислення і формування у них свідомості.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. Навчальний час, відведений для самостійної роботи здобувачів, регламентується робочим навчальним планом.

Самостійна робота здобувачів передбачає виступи на наукових конференціях (друковані тези); участь у Інтернет-конференціях; реферат з теми (модуля) або вузької проблематики; написання есе, творчих завдань тощо.

Рівень виконання здобувачами самостійної роботи враховується при виставленні підсумкової оцінки за змістовими модулями навчальної дисципліни.

Здобувачі вищої освіти мають змогу отримати завдання та завантажити свої напрацювання в систему дистанційного навчання (Moodle) НУ «Запорізька політехніка» (<https://moodle.zp.edu.ua/>).

Консультативна допомога здобувачам вищої освіти надається у таких формах:

- особистої зустрічі викладача і здобувача за графіком консультацій;
- відеоконференцій на платформі Zoom (особиста або колективна);
- листування за допомогою електронної пошти;
- відеозустріч, аудіоспілкування або у месенджерах (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (крім вихідних та святкових днів).

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1 Матеріалознавство: підручник [для вищих навч. закл.] / Є.Г. Афтандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. – К.: Ліра-К, Олди-плюс, 2013, 612 с.

2. Матеріалознавство і технологія матеріалів: підручник: [для вищих навч. закл.] / Н.В. Мережко, Н.К. Зіміна, С.О. Сіренко, О.І. Сім'ячко. -К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010.-352 с.

3. Наука про матеріали: досягнення та перспективи: монографія. - К.: «Академперіодика», у 2-х т. – 2018. – 395 с.

4. Інженерне матеріалознавство: Підручник / О. М. Дубовий, Ю. О. Казимиренко, Н.Ю. Лебедева, С.М. Самохін. – Миколаїв: НУК, 2009. – 444 с.

5 Фрактальна параметризація структури матеріалів, їх оброблюваність різанням та зносостійкість різального інструменту [Текст] : монографія / С. А. Клименко [и др.] ; НАН України, Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля. – К. : ІНМ ім. В.М. Бакуля, 2009. – 172 с.



6 ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги.

7 Totten G. E. *Steel Heat Treatment: Equipment and Process Design*. Boca Raton : CRC Press, 2006. 714 p. ISBN 978-0-8493-8453-0..

8 Mullinger P., Jenkins B. *Industrial and Process Furnaces: Principles, Design and Operation*. 3rd ed. Amsterdam : Elsevier, 2023. 682 p. ISBN 978-0-323-91629-5.

9 Thermochemical Surface Engineering of Steels / ed. E. J. Mittemeijer, M. A. J. Somers. 2nd ed. Amsterdam : Woodhead Publishing, 2026. 896 p. ISBN 978-0-12-820587-7.

10 Trinks W., Mawhinney M. H., Shannon R. A., Reed R. J., Garvey J. R. *Industrial Furnaces*. 6th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2004. 496 p. ISBN 978-0-471-38706-0

11 Сігова В.І. Технологія і проектне рішення термічних цехів і дільниць: навч. посіб. / В.І. Сігова, В.Б. Юскаєв, А.Ф. Будник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 318 с.

12 Шохорі А.В. Термічна обробка металів /А.В. Шохорі, М.Г. Чумак: навчальний посібник. – К.: Либідь, 2002. – 511 с.

13 Будник А.Ф. Типове обладнання термічних цехів та дільниць: навчальний посібник / А.Ф. Будник. – Суми: Видво СумДУ, 2008. 212 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності здобувачів, як сукупність усвідомлених дій, спрямованих на отримання відомостей про рівень опанування ним програмного матеріалу, оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками і вміннями, що необхідні для виконання завдань професійної діяльності, є важливою ланкою навчального процесу. Формами контролю, що використовується при перевірці (виявлені знань, умінь та навичок), оцінюванні (вимірюванні знань, умінь, навичок) та обліку (фіксування) отриманих результатів є поточний, рубіжний (модульний) та підсумковий контролю. Поточний контроль знань, умінь та навичок пов'язаний з усіма видами навчальної роботи і спонукає здобувачів готуватись до занять систематично і планомірно, накопичуючи тим самим максимально можливу суму балів за встановлений період навчання (модуль, семестр тощо). Рубіжний (модульний) контроль знань, умінь та навичок є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей здобувачів. Підсумковий контроль є формою перевірки здобувачів щодо оцінки набутих ними тих компетентностей, що передбачені освітньою програмою. З основних форм організації перевірки знань, навичок і умінь (індивідуальна, фронтальна і групова) використовуються індивідуальна та групова. Для реалізації цих форм перевірки, залежно від форми контролю, використовують такі методи, як усне опитування (виконання завдань для виступу на семінарському занятті), письмовий контроль (перевірка виконаних групою модульних контрольних робіт), презентаційний контроль (перевірка підготовлених презентаційних та відеоматеріалів), тестовий контроль (перевірка тестів) письмово або ж за допомогою комп'ютерних технологій. Підсумковий контроль з освітнього компонента здійснюється у формі екзамену.

Поточний контроль: – Виконання та захист звітів з лабораторних робіт всього максимально 50 балів. Оцінюється самостійність виконання роботи, грамотність в оформленні та правильність виконання. Критерії оцінювання та кількість балів за лабораторні роботи:

- робота виконана правильно і самостійно та звіт зданий з першого разу (відмінно) – 10-9 балів;
- робота виконана самостійно, але є неточності у розрахунках та оформленні (добре) – 8-7 балів;
- робота виконана самостійно, але є помилки у розрахунках та оформленні, неповні відповіді на запитання (задовільно) – 5-6 балів;
- робота виконана несамотійно, є помилки у розрахунках та оформленні, незадовільні відповіді на запитання – 4 бали і менше.

До кожної лабораторної роботи студент повинен підготувати звіт, який складається із: номера; назви; мети; теоретичних відомостей, до яких включають основні визначання



та умовні позначення; порядок виконання. На занятті студенти після опитування допускаються до виконання лабораторної роботи. Після чого викладач проводить ознайомлення студентів із обладнанням і алгоритмом проведення лабораторної роботи. В кінці лабораторної роботи студенти отримують результати досліду. У продовж тижня студенти дооформлюють звіт лабораторної роботи відповідно до вимог завдання і на наступному занятті її захищають

Рубіжний (модульний) контроль проводять двічі на семестр. Максимальна оцінка 50 балів за тест. Мінімальна позитивна оцінка за тест 12 балів. Бали знижуються за неточності, помилки та неправильні відповіді.

Критерії оцінювання та кількість балів:

- повна відповідь – 50-45 балів;
- неповна відповідь – 44-36 балів;
- неповна відповідь з неточностями – 35-12 балів;
- незадовільна відповідь – 11 балів і менше.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий позитивний рейтинг не менше 60 балів за умови виконання усіх лабораторних робіт.

Для підвищення рейтингової оцінки студент може написати залікову контрольну роботу, але у цьому випадку попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Залікова контрольна робота складається з чотирьох питань. Проводиться письмово, на написання відводиться 2 академічні години часу. Сумарна максимальна оцінка складає 100 балів, яка складається з балів, які студент отримує за відповіді на питання, максимально 25 балів за кожне питання, тобто, $25 \text{ балів} \times 4 = 100 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання відповідей на питання та кількість балів за залікову контрольну роботу: – «відмінно» (25-24 бали), повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації), студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу; – «дуже добре» (23-22 бали), достатньо повна відповідь (не менше 85 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу; – «добре» (21-19 балів), достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності; – «задовільно» (18-17 балів), неповна відповідь (але не менше 65 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань; – «достатньо» (16-15 балів), неповна відповідь (але не менше 60 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань; – «незадовільно» (14 балів і менше), незадовільне знання теорії (менше 60 % потрібної інформації) та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань, відповідь не відповідає умовам до «задовільно». Оцінка за відповідь знижується – за принципові помилки у відповіді, за неповну відповідь, неточності, за неправильне використання термінів.

Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий тест (залік)				Підсумкова середньозважена оцінка	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	залік	залік
10	10	10	10	10	10	20	10	10		

Шкала оцінювання: національна та ECTS



Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
60 – 100	зараховано
1-59	не зараховано

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:

- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійна робота включає в себе самостійне опрацювання питань, що стосуються тем лекційних занять, які не викладені під час занять або ж були розглянуті коротко, їх поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою, а також виконання практичних завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу;
- індивідуальну роботу студент виконує самостійно, відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;
- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни за графіком визначеним викладачем;
- здобувачі вищої освіти мають право отримати оцінку за залік автоматично – у випадку, якщо впродовж семестру набрали від 60-100 балів;
- здобувачі вищої освіти, після завершення аудиторних занять, мають право підвищити свою оцінку лише під час складання заліку (підсумкового оцінювання) за графіком екзаменаційної сесії.

Політика щодо відвідування:

- відвідування занять (лекцій, практичних занять) є обов'язковим компонентом навчання;
- з об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік, карантин) навчання може відбуватись у дистанційному режимі. За погодженням із керівником курсу студент може презентувати виконані завдання під час консультацій;
- здобувач зобов'язаний дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Політика щодо проведення аудиторних занять. Під час проведення аудиторних занять слід дотримуватися встановленого порядку, брати активну участь в обговоренні запропонованих питань, висловлюючи та відстоюючи власну думку, виказуючи повагу та толерантність до чужої думки. Мобільні пристрої можна використовувати під час проведення аудиторних занять лише з дозволу викладача. За «гострої» потреби дозволяється залишати аудиторію на короткий час.

Політика щодо академічної доброчесності спрямована на самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності визначених Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізької політехніки» від 29.06.2021 р. (Див. URL: https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf).

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних. Обмін персональними даними між викладачем і здобувачем вищої освіти в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (Див. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>).



ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

