



"Сучасні корозійностійкі сплави та галузі їх використання"

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	"Матеріалознавство"
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Іспит (письмовий), модульна контрольна.</i>
Розклад занять	<i>1 семестр – 2 год. лекції, 2 год. лаб.робіт раз на 2 тижні.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н, доцент, Лоскутова Тетяна Володимирівна, LoskTV@ukr.net</i> Практичні / Семінарські: <i>немає</i> Лабораторні: <i>д.т.н, доцент, Лоскутова Тетяна Володимирівна, LoskTV@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>Кампус</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна належить до переліку дисциплін циклу вибіркових освітньої програми другого рівня вищої освіти - магістра та складається з одного кредитного модулю.

Значення цього курсу обумовлене необхідністю якісної теоретичної та технологічної підготовки спеціалістів в області створення та вибору корозійностійкого матеріалу у відповідності до експлуатаційних вимог, визначенню термічної обробки корозійностійких сталей та сплавів, впливу легуючих елементів на структуру та властивості корозійностійких сплавів.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей.

КЗ.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК.01 Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.

СК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

СК.03 Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

СК.04 Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК.09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації.

СК.13 Здатність розробляти і вдосконалювати методи і методики матеріалознавчих досліджень.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- PH 1 Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.
- PH 2 Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.
- PH 11 Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.
- PH 13 Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.
- PH 17 Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.
- PH 20 Розробляти і застосовувати новітні методи і методики досліджень матеріалів та процесів в галузі матеріалознавства з урахуванням особливості проблем, що вирішуються.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивченню цієї дисципліни повинно передувати глибоке засвоєння матеріалу по будові металів і сплавів та діаграм стану з курсів «Металознавство», «Металознавство. Додаткові глави» «Хімія», «Фізична хімія», «Металознавство», «Фізика», «Теорія та практика термічної обробки вуглецевих та легованих сталей 2- Леговані сталі», «Корозія та захист металів».

Основні положення про фактори, що впливають на структуру та властивості корозійностійких сплавів необхідні не тільки для розробки конкретних режимів зміцнення виробів, а також для подальшого виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин/6 кредитів ECTS.

Розділ 1 Вступ. Основні напрями створення корозійностійких сплавів на основі заліза.

1.1. Принципи легування корозійностійких сплавів. Основні напрями створення корозійностійких сплавів.

1.2. Міжкристалітна, пітінгова корозія, корозійне руйнування

Розділ 2 Корозійностійкі сплави на основі заліза

2.1. Класифікація корозійностійких сталей.

2.2. Мартенситні та мартенситно-феритні сталі.

2.3. Аустенітні сталі.

2.4. Аустенітно-феритні сталі.

2.5. Феритні сталі.

2.6. Аустенітно – мартенситні та мартенситно-старіючі сталі.

2.7. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі заліза

Розділ 3. Нікель та його сплави

3.1. Хімічний склад, структура, властивості

3.2. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі заліза

Розділ 4 Титан та його сплави

4.1. Хімічний склад, структура, властивості, термічна обробка

4.2. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі титану

Розділ 5 Сплави на основі міді

5.1. Хімічний склад, структура, властивості

5.2. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі міді

Розділ 6 Сплави на основі алюмінію

5.1. Хімічний склад, структура, властивості

5.2. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі алюмінію

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, які використовуються при вивченні дисципліни базуються як на сучасних підручниках та методичних посібниках, так і на спеціальній літературі та матеріалах, які опубліковані в монографіях, оглядах оригінальних статтях вітчизняних та закордонних вчених. В зв'язку з цим зміст лекцій і тематика лабораторних робіт можуть змінюватись відповідно з розвитком цієї галузі науки та техніки. При викладанні лекцій передбачається використання дидактичних матеріалів у вигляді презентацій. Для більш чіткого та глибокого засвоєння матеріалу передбачається проведення деяких лабораторних робіт безпосередньо на підприємствах.

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри фізичного матеріалознавства та термічної обробки. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

5. Рекомендована література

6. Рекомендована література

Базова

1. Дурягына З.А., Лизун О.Я., Пільошенко В.Л. Сплави з особливими властивостями: Навчальний посібник. - Львів: Видництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007.-236 с.
2. Сталі та сплави з особливими властивостями : навч. посіб. /О. П. Гапонова, А. Ф. Будник. – Суми: Сумський державний університет, 2014. – 240 с.
3. Леговані сталі та сплави з особливими властивостями. Підручник / Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко О.А. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 348 с
4. Погребова І. С. «Інгібітори корозії металів»: Навчальний посібник. – К.: «Хай-Тек Прес», 2012. – 296 с
5. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування [Електронний ресурс]: підр. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів»/МВ Бик, ОІ Букет, ГС Васильєв–Електронні текстові дані (1 файл: 8, 81 Мбайт).–Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.–318 с.<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23891/3>

Навчальний контент

7. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Освоєнню дисципліни “ Сучасні корозійностійкі сплави та галузі їх використання ” сприяє виконання 1 модульної контрольної роботи. При виконанні МКР студенти мають можливість обґрунтовано підійти до найбільш економічно вигідного та доцільного методу захисту металів від корозії.

Застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

1) методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бесіда) і дослідницький метод);

2) особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання «аналіз ситуацій», дискусія, навчальні дебати),

3) інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів,

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт. За умови дистанційного навчання при читанні лекцій застосовуються засоби для відео конференцій (Meet, Zoom тощо). Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з

матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№ з/п	<i>Опис лекції</i>
Розділ 1 Вступ. Основні напрями створення корозійностійких сплавів на основі заліза.	
1-3	<p>Тема 1.1 Принципи легування корозійностійких сплавів. Основні напрями створення корозійностійких сплавів.</p> <p>Вплив легуючих елементів на поліморфізм заліза. Маркування корозійностійких сталей. Вплив хрому на корозійну стійкість сталей. Обґрунтування введення в корозійностійкі сталі хрому, нікелю, марганцю. Стабілізація. Відпускна крихкість. Вплив кількості вуглецю. Діаграма стану залізо-хром, залізо-хром-нікель. Діаграми Шеффлера.</p> <p>Тема 12 Міжкристалітна, пітінгова корозія, корозійне руйнування</p> <p>Визначення міжкристалічної корозії. Ножева корозія. Пітінгова корозія. Корозійне розтріскування. Методи боротьби та усунення.</p>
Розділ 2 Корозійностійкі сплави на основі заліза	
4	<p>Тема 2.1. Класифікація корозійностійких сталей. Класифікація корозійностійких сталей по структурі (мартенситні, мартенситно-феритні, феритні, аустенітно-феритні, аустенітно-мартенситні, аустенітні).</p> <p>Тема 2.2. Мартенситні та мартенситно- феритні сталі. Конструкційні сталі 08X13, 12X13, 20X13. Високовуглецеві інструментальні сталі 30X13, 40X13, 95X18. Мартенситно- феритні сталі типа 14X17H2. Склад, властивості, термічна обробка.</p>
5-6	Тема 2.4. Аустенітні сталі. Хромонікелеві сталі типа X18H10. Хромонікельмолібденові сталі. Хромнікельмарганцеві та хромомарганцеві сталі. Висолеговані сталі. Склад, властивості, термічна обробка.
7	<p>Тема 2.5. Аустенітно- феритні сталі.. Переваги по зрівнянню з аустенітними. Роль фериту. Структура, склад, властивості, термічна обробка.</p> <p>Тема 2.3. Феритні сталі. Сталі типа 08X17T, 08X18T1, 15X25T. Вплив вуглецю, азоту, кисню. Склад, властивості, термічна обробка.</p>
8-9	<p>Тема 2.6. Аустенітно – мартенситні та мартенситно-старіючі сталі. Діаграма Потака-Сагалевица. Шляхи перетворення аустеніту в мартенсит. Структура, склад, властивості, термічна обробка.</p> <p>Галузі використання корозійностійких сплавів на основі заліза</p>
Розділ 3. Нікель та його сплави	

10	Тема 3.1 Хімічний склад, структура, властивості. Сучасні корозійностійки сплави систем Ni-Mo, Ni-Cr, Ni-Cr-Mo, Ni-Cu. Маркування нікелевих сплавів. Термічна обробка нікелевих сплавів. Склад, структура, властивості. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі нікеля
Розділ 4 Титан та його сплави	
11-12	Тема 4.1. Хімічний склад, структура, властивості, термічна обробка. Вплив домішок та легуючих елементів на температуру поліморфного перетворення та структуру титанових сплавів (α , β стабілізатори). Діаграми стану титан-легуючий елемент. Фазові перетворення в титані та його сплавах.
13-14	Продовження теми 4.1 Класифікація титанових сплавів у відпаленому стані (α -сплави, псевдо α -сплави, $\alpha+\beta$ сплави, псевдо β сплави, β сплави). Класифікація титанових сплавів у загартованому стані. Термічна обробка титанових сплавів (відпал, гартування, старіння, хіміко-термічна обробка). Галузі використання корозійностійких сплавів на основі титану
Розділ 5 Сплави на основі міді	
15-16	Тема 5.1. Хімічний склад, структура, властивості Латуні. Селективне розчинення цинку в латунях. Бронзи. Сплави міді з нікелем Галузі використання корозійностійких сплавів на основі міді
Розділ 6 Сплави на основі алюмінію	
17-18	Тема 5.1. Хімічний склад, структура, властивості Деформуємі алюмінієві сплави. Літейні алюмінієві сплави. Маркування алюмінієвих сплавів. Термічна обробка алюмінієвих сплавів. Галузі використання корозійностійких сплавів на основі алюмінію

Метою лабораторних робіт є закріплення лекційних знань, отримання студентами підтвердження окремих теоретичних положень, набуття досвіду роботи з лабораторним обладнанням, оволодіння методикою експериментальних досліджень та обробки отриманих результатів та придбання практичних вмінь при підборі корозійностійкого сплаву в залежності від конкретних умов експлуатації, визначення їх структури та властивостей.

<i>Тиждень</i>	<i>Тема</i>	<i>Опис запланованої роботи</i>	<i>Години</i>
<i>1</i>	Вступне заняття	<i>Загальна техніка безпеки в лабораторії. Особливості техніки безпеки при використанні спеціального обладнання. Основні прийоми роботи зі спеціальним обладнанням.</i>	<i>1</i>
<i>1-7</i>	Хромисті та хромонікелеві корозійностійки сталі	<i>1. Вивчити структуру хромистих та хромонікелєвих корозійностійких сталей у вихідному стані.</i>	<i>13</i>

		<p>2. Дослідити вплив термічної обробки на структуру хромістих та хромонікелвих корозійностійких сталей.</p> <p>3) Дослідити вплив різних агресивних середовищ на структуру хромістих та хромонікелвих корозійностійких сталей.</p>	
8	Термічна обробка корозійностійких сталей перехідного аустенітно-мартенситного класу.	Вивчити особливості термічної обробки корозійностійких сталей перехідного аустенітно-мартенситного класу	2
9	Титанові сплави	<p>1. Вивчити структуру титанових сплавів</p> <p>2. Дослідити вплив термічної обробки на структуру та властивості титанових сплавів</p>	2
		Загальна кількість годин	18

8. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, складання протоколів для проведення лабораторних робіт, розрахунків на заняттях, оформлення звітів з лабораторних робіт, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, складання протоколів для проведення лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.	2 – 3 години на тиждень. 0,5-1 год. – підготовка до лекції, 1 год. – підготовка до лабораторної роботи та оформлення протоколу.
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4 години

Політика та контроль

9. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, Meet, ZOOM тощо, лабораторні роботи – в лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, Meet, ZOOM. Відвідування лекцій є бажаним, лабораторних робіт - обов'язковим. На початку лекції може проводитися опитування за матеріалами попередніх лекцій.

Користування мобільними телефонами на лекційних заняттях забороняється. На лабораторних – допускається, з метою більш чіткої візуалізації змін, які відбуваються зі зразками в процесі корозійного руйнування.

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які приймали участь у виконанні лабораторної роботи, правильно оформили протокол, представили повний та вичерпний висновок (при неправильно виконаних роботах їх слід виправити).
2. Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.6.
3. Після перевірки МКР викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною. Якщо студент бажає підвищити бал, він може захистити свою точку зору та відповісти на питання викладача та студентів.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання лабораторної роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
2. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
3. За модернізацію лабораторних робіт нараховується від 1 до 7 заохочувальних балів;
4. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 7 заохочувальних балів;
5. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).

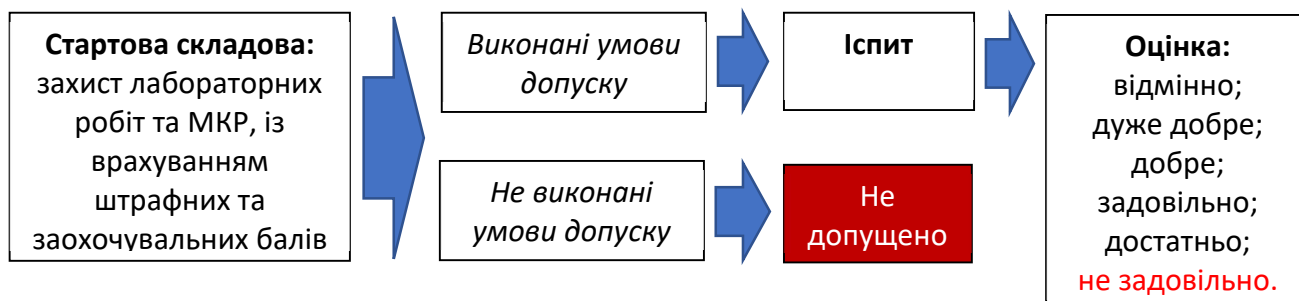
Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та *іншими* положеннями Кодексу честі університету.

10. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: опитування на лабораторних роботах, МКР.
2. Календарний контроль: атестації проводяться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий екзамен.



Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи з 100-бальної шкали, з них 60 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- лабораторні роботи;

- написання модульної контрольної роботи (МКР);

2. Критерії нараховування балів:

2.1. Лабораторна робота №1 поділяється на 7 частин. Кожна частина -5 балів. Сумарний бал по лабораторній №1- 35 балів. Лабораторні роботи №2,3 - ваговий бал – 5 балів. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює $35\text{балів} + 2 \times 5 = 45$ балів.

повне виконання всіх завдань (участь у роботі, наявність правильно оформленого протоколу, своєчасний захист)	4,5-5 балів
невиконання хоча б однієї умови	4,4-3,8 бали
недоліки у підготовці та/або виконанні роботи	3,7-3,0 бали
повне невиконання всіх завдань	0 балів

Виконання роботи:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – **1,8-2 бал**;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має непринципові неточності – 1,75-1,5-балів;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу – 1,45-1,2 балів;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність виконання роботи – 0 балів.

Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – **3,0-2,7 бали**;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – 2,6-2,3 бали;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – 2,2-1,8 бали;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – 0 балів.

2.2. Модульний контроль (додаток 1).

Модульна контрольна проводиться у вигляді контрольних запитань, Кожне питання -5 балів.

Ваговий бал за МКР – **15 балів**.

Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15-13,5 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 13,4-11,25 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 11,24-9,0 балів;
- незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На **першому календарному контролі** (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 21^1 = 10$ балів. На **другому календарному контролі** (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 42^2 = 21$ балу.

4. На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне запитання (завдання) оцінюється за такими критеріями:

Кожне теоретичне питання оцінюється у 13 балів, а практичне – 14 балів ().

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 13–11 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 10,5 – 9 балів;

¹Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 8 тижнів.

²Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 14 тижнів.

- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 8,5– 6,5 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – менше 6 балів.

Система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне безпомилкове виконання завдання – 14–12,5 балів;
- «добре», повне виконання завдання з несуттєвими неточностями – 12 –10 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 9,5–7 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – менше 7 балів.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати протягом семестру, складає 60 балів:

$$RC = r_{\text{пр}} + r_{\text{мкр}} + r_{\text{ДКР}} = 15 + 45 = 60 \text{ балів} \quad (1)$$

Умовою допуску до заліку є зарахування всіх лабораторних робіт, виконання МКР та кількість рейтингових балів не менше 30.

При дистанційному навчанні $RC = r_{\text{пр}} + r_{\text{мкр}} + r_{\text{ДКР}} + r_{\text{ткр}} = 45 + 15 + 40 = 100$ балів (2)

Рейтинг студента може бути перерахований як заліковий за згодою студента (письмовою) та дозволом деканату. Якщо студент не дає згоди на перерахунок, залік проходить на загальних умовах, причому бали за тематичні контрольні знімаються і початковий бал вираховується за формулою (1).

11. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік питань, які виносяться на семестровий контроль – надається на останньому лекційному занятті;
- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою – якщо тематика дистанційних чи онлайн курсів повністю відповідає розділам та темам дисципліни і студент засвоїв відповідні знання;
- інша інформація для студентів/аспірантів щодо особливостей опанування навчальної дисципліни – активність та креативність на лекціях і лабораторних заняттях, участь в науковій тематиці, яка включає елементи теорії та практики термічної обробки може бути оцінена заохочувальними балами (до 7 балів).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н., доцент, ЛОСКУТОВА Тетяна Володимирівна.

Ухвалено кафедрою фізичного матеріалознавства та термічної обробки (протокол № 12 від 22.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 12/23 від 28.06.2023 р.)

Завдання на індивідуальну роботу студентів МКР

Модульна контрольна робота. Варіант № 1

1. Обґрунтувати доцільність введення біля 13% хрому в сталь 30X13.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситного класу 30X13.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситного класу 30X13.

Модульна контрольна робота. Варіант № 2

1. Обґрунтувати доцільність введення біля 13% хрому в сталь 40X13.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситного класу 40X13.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситного класу 40X13.

Модульна контрольна робота. Варіант № 3

1. Обґрунтувати доцільність введення біля 13% хрому в сталь 20X13.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситного класу 20X13.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситного класу 20X13.

Модульна контрольна робота. Варіант № 4

1. Обґрунтувати доцільність введення такої кількості хрому в сталь 95X18.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситного класу 95X18.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситного класу 95X18.

Модульна контрольна робота. Варіант № 5

1. Обґрунтувати доцільність введення такої кількості хрому в сталь 14X17H2.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситно-феритного класу 14X17H2.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситно-феритного класу 14X17H2.

Модульна контрольна робота. Варіант № 6

1. Обґрунтувати доцільність введення такої кількості хрому в сталь 12X13.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситно-феритного класу 12X13.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситно-феритного класу 12X13.

Модульна контрольна робота. Варіант № 7

1. Обґрунтувати доцільність введення нікелю в сталь 12X18H10T.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь феритного класу 12X17.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі феритного класу 12X17.

Модульна контрольна робота. Варіант № 8

1. Обґрунтувати доцільність введення титану в сталь 15X25T.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь феритного класу 15X25T.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі феритного класу 15X25T.

Модульна контрольна робота. Варіант № 9

1. Обґрунтувати доцільність введення молібдену в сталь 015X17M2Б.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь мартенситного класу 015X17M2Б.

3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі мартенситного класу 015X17M2Б.

Модульна контрольна робота. Варіант № 10

1. Обґрунтувати доцільність введення такої кількості хрому в сталь 15X25Т.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-феритного класу 08X21Н6М2Т.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-феритного класу 08X21Н6М2Т.

Модульна контрольна робота. Варіант № 11

1. Обґрунтувати доцільність введення ніобію в сталь 015X17M2Б.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітного класу 12X18Н9.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітного класу 12X18Н9.

Модульна контрольна робота. Варіант № 12

1. Обґрунтувати доцільність введення марганцю в сталь 10X14Г14Н4Т.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітного класу 10X14Г14Н4Т.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітного класу 10X14Г14Н4Т.

Модульна контрольна робота. Варіант № 13

1. Обґрунтувати доцільність введення марганцю в сталь 10X14АГ15.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітного класу 10X14АГ15.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітного класу 10X14АГ15.

Модульна контрольна робота. Варіант № 14

1. Обґрунтувати доцільність введення титану в сталь 10X17Н13М3Т.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітного класу 10X17Н13М3Т.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітного класу 10X17Н13М3Т.

Модульна контрольна робота. Варіант № 15

1. Обґрунтувати доцільність введення алюмінію в сталь 09X15Н8Ю.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-мартенситного класу 09X15Н8Ю.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-мартенситного класу 09X15Н8Ю.

Модульна контрольна робота. Варіант № 16

1. Обґрунтувати доцільність введення такого співвідношення хрому та нікелю в сталі 12X18Н9Т.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітного класу 12X18Н9Т.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітного класу 12X18Н9Т.

Модульна контрольна робота. Варіант № 17

1. Обґрунтувати доцільність введення такої кількості хрому в сталь 15X28.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь феритного класу 15X28.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі феритного класу 15X28.

Модульна контрольна робота. Варіант № 18

1. Обґрунтувати доцільність введення кремнію в сталь 3X13Н7С2.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь феритного класу 08X13.

3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі феритного класу 08X13.

Модульна контрольна робота. Варіант № 19

1. Обґрунтувати доцільність введення вольфраму в сталь 4X14H14B2M.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь феритного класу 15X28.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі феритного класу 15X28.

Модульна контрольна робота. Варіант № 20

1. Обґрунтувати доцільність введення такої кількості хрому в сталь 08X22H6T.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-феритного класу 08X22H6T.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-феритного класу 08X22H6T.

Модульна контрольна робота. Варіант № 21

1. Обґрунтувати доцільність введення такого співвідношення нікелю та хрому в сталі 12X18H10T.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-феритного класу 03X23H6.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-феритного класу 03X23H6.

Модульна контрольна робота. Варіант № 22

1. Обґрунтувати доцільність введення молібдену в сталь 08X21H6M2T.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-феритного класу 08X21H6M2T.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-феритного класу 08X21H6M2T.

Модульна контрольна робота. Варіант № 23

1. Обґрунтувати доцільність введення такого співвідношення нікелю та хрому в сталі 17X18H9.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітного класу 17X18H9.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітного класу 17X18H9.

Модульна контрольна робота. Варіант № 24

1. Обґрунтувати доцільність введення алюмінію в сталь аустенітно-мартенситного класу 09X17H7Ю.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-мартенситного класу 09X17H7Ю.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-мартенситного класу 09X17H7Ю.

Модульна контрольна робота. Варіант № 25

1. Обґрунтувати доцільність введення титану в сталь аустенітно-феритного класу 10X25H25TP.
2. Охарактеризувати корозійностійку сталь аустенітно-феритного класу 10X25H25TP.
3. Рекомендувати режим термічної обробки для сталі аустенітно-феритного класу 10X25H25TP.