

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри прикладної
механіки та технологій захисту
навколишнього середовища


(підпис) Володимир КОЛОСКОВ

“ 13 ” 05 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Матеріалознавство та технологія матеріалів»

циклу загальної (вибіркової) підготовки
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
галузь знань 26 «Цивільна безпека»
за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»,
«Аудит пожежної та техногенної безпеки»

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни.

Рекомендовано кафедрою прикладної механіки та технологій захисту
навколишнього середовища на:

2019-2020 навчальний рік Протокол від «13» травня 2019 року № 35

Перезатверджено. Завідувач каф. ПМ та ТЗНС Володимир КОЛОСКОВ
(підпис)

20__-20__ навчальний рік Протокол від «__» _____ 20__ року № __

Перезатверджено. Завідувач каф. ПМ та ТЗНС Володимир КОЛОСКОВ
(підпис)

20__-20__ навчальний рік Протокол від «__» _____ 20__ року № __

2019 рік

1. Анотація

Курси матеріалознавства і технології взаємопов'язані, оскільки технологія обробки залежить від властивостей оброблюваних матеріалів, а властивості – значною мірою – від методів виробництва матеріалів та їх обробки. В прискоренні науково-технічного поступу важлива роль відводиться машинобудуванню. Сучасне машинобудування характеризується безперервним зростанням енергонапруженості, екстремальними параметрами (граничні механічні навантаження, високі та низькі температури, агресивні середовища, високий рівень радіації тощо), тому в багатьох випадках тільки надання специфічних властивостей матеріалам, що застосовуються, можна забезпечити надійність та довговічність машин. Нові технології, що пов'язані з використанням надвисоких температур і тиску, лазера, плазми, електропорошкової металургії, енергії вибуху, електро- і магнітоімпульсної обробки тощо, дають змогу одержувати та синтезувати такі матеріали, яких раніше людство не лише не мало, але й не знало, або які взагалі в природному стані не зустрічаються (надтверді, надміцні, жаростійкі тощо).

Сучасне матеріалознавство та технологія матеріалів – це широка галузь наукових знань, кожна частина якої має свою лінію історичного розвитку. Цей предмет покликаний сформувати у майбутнього спеціаліста глибокі знання основ матеріалознавства, принципів вибору конструкційних матеріалів, технології їх виробництва й обробки, уявлення про досягнення науково-технічного прогресу в галузі створення нових матеріалів, вдосконалення технологічних процесів, а також уміння і навички практичного визначення фізико-механічних властивостей матеріалів і спрямованого впливу на них.

2. Інформація про викладача

Загальна інформація	Кондратенко Олександр Миколайович, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 604. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	kondratenko@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси*	<ul style="list-style-type: none"> - екологічна безпека процесу експлуатації енергоустановок з поршнеvim ДВЗ; - критеріальне оцінювання показників рівня екологічної безпеки; - матеріалознавство у галузі наноматеріалів та напівпровідників; - технології захисту навколишнього середовища від газоподібних та аерозольних викидів

	транспорту; - метрологічні аспекти оцінювання показників рівня екологічної безпеки; - прикладна механіка текучих середовищ у технологіях захисту навколишнього середовища; - актуальні питання пакувальної індустрії
Професійні здібності*	- навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури; - навички аналітичних (розрахунки та моделювання) досліджень, пов'язаних з критеріальним оцінюванням показників рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергоустановок з поршнеvim ДВЗ; - навички експериментальних досліджень, пов'язаних з визначенням техніко-економічних та екологічних показників роботи енергоустановок з поршнеvim ДВЗ; - проектування та побудова випробувальних стендів, експериментальних діючих зразків, комплексів засобів вимірювальної техніки

* – заповнюється за бажанням НПП.

3. Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 15.30 до 16.30 в кабінеті № 607. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: фізика, хімія.

Постреквізити: протипожежна та аварійно-рятувальна техніка, стійкість будівель та споруд при пожежі, пожежна безпека технологічних процесів.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни: формування у майбутнього фахівця здатності та уміння використовувати знання про структуру, фізичні, механічні, хімічні та технологічні властивості металів та неметалів; сучасні

методи та основи технології виробництва та обробки конструкційних матеріалів для їх наступного використання у виробництві, професійній діяльності, формування навиків проведення теоретичних і експериментальних фізико-хімічних досліджень.

Основні завдання вивчення дисципліни:

- навчити майбутніх фахівців володіти методиками визначення властивостей основних видів конструкційних матеріалів, зв'язку між ними та структурою матеріалів, а також впливу на них способів отримання та обробки матеріалів, на основі чого отримати базові знання для подальшої оцінки необхідної та фактичної ступені стійкості будівель, споруд, технологічного обладнання й енергетичних установок у умовах дії на них основних негативних чинників надзвичайних ситуацій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів» здобувач вищої освіти повинен отримати:

знання:

- основних властивості матеріалів, атомно-кристалічної будови металів і сплавів;
- методів визначення механічних і фізичних властивостей матеріалів, методів дослідження властивостей матеріалів;
- теорії сплавів, діаграм стану сплавів;
- властивостей кольорових металів і сплавів та області їх застосування;
- будови залізовуглецевих сплавів, чавунів, сталей (конструкційних та інструментальних);
- способів підвищення механічних властивостей сталі за допомогою легувальних елементів;
- будівельних та спеціальних матеріалів, технології їх виготовлення;
- основ теорії термічної та хіміко-термічної обробки сталі;
- структури та властивостей неметалевих матеріалів;
- термічної та механічної обробки матеріалів;
- способів боротьби з корозією як джерелом руйнування металевих конструкцій;

уміння:

- раціонально вибирати конструкційні матеріали, виходячи з їх властивостей та умов праці;
- визначати основні показники механічних властивостей матеріалів;
- виконувати мікроскопічні дослідження сплавів;
- визначати структуру матеріалів;
- розраховувати параметри (межу міцності, відносну деформацію, щільність, пористість, теплопровідність, термостійкість, хімічну стійкість тощо) показників технічних властивостей будівельних матеріалів для обґрунтування та вибору якісних будівельних матеріалів та конструкцій.

Повинні бути сформовані наступні *компетентності*:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Результати навчання:

- пояснювати процеси впливу небезпечних чинників пожежі на навколишнє середовище; застосовувати теорії захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі, знання математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності;

- застосовувати невербальні методи спілкування; здійснювати пошук нової інформації; навчати працівників об'єкту і населення з питань забезпечення пожежної безпеки; проводити заняття з особовим складом підрозділу; доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення та власний досвід у сфері професійної діяльності.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Заочна форма навчання
Рік підготовки	2-й
Семестр	3-й
Обсяг кредитів ЄКТС	3
Загальна кількість годин	90 год.
Лекції	2 год.
Практичні, семінарські	2 год.
Лабораторні	2 год.
Самостійна робота	84 год.
Вид підсумкового контролю	диференційний залік

6. Календарно-тематичний план викладання дисципліни

Тривалість академічної години в Університеті становить 40 хвилин. Дві академічні години утворюють пару академічних годин, що триває 80 хвилин без перерви.

Тиждень навчання	Тема та її зміст	Вид навчальних занять
1 семестр (20 тижнів)		
Модульний контроль № 1		
1-2	Тема 1.1. Атомно-кристалічна структура. Найбільш розповсюджені типи кристалічних ґраток, основні їхні параметри. Структура реальних кристалів, дефекти кристалічної структури (крапкові, лінійні, поверхневі).	Лек. – 2 год. ПЗ – 0 год. Лаб.З – 0 год.

	<p>Анізотропія та ізотропія металів.</p> <p>Кристалізація металів (первинна - з рідкого стану до твердого; повторна перекристалізація у твердому стані, явище поліморфізму). Термічні криві і охолодження при кристалізації чистих металів.</p> <p>Напруги та деформації. Механічні і технологічні властивості. Визначення механічних властивостей металів при статичному, динамічному та знакозмінному навантаженні. Твердість металів та сплавів. Властивості металевих матеріалів, визначаючі довговічність виробу та засоби їхнього визначення. Шляхи підвищення реальної міцності.</p>	СР – 4 год.
3-4	<p>Тема 1.2. Діаграма стану залізо - вуглець. Компоненти, фази та структури, що складають систему. Діаграма стану залізо - цементит. Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталі. Кристалізація сплавів (сталей та чавунів), визначення їхньої структури при різноманітних температурах. Класифікація та маркування вуглецевих сталей (звичайної якості, якісних та інструментальних сталей). Діаграма стану залізо - графіт. Зміщена кристалізація. Класифікація та маркування чавунів. Властивості і призначення чавуну. Структура конструкційного чавуну.</p>	Лек. – 0 год. ПЗ – 2 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 4 год.
5-6	<p>Тема 1.3. Легуючі елементи у сплавах з залізом. Вплив легуючих елементів на поліморфізм заліза та рівноважну структуру сталі. Фази, що утворюються ними з залізом та вуглецем. Діаграми стану залізо - легуючий елемент. Класифікація і маркування легованих сталей. Конструкційна легована сталь. Інструментальна сталь. Сталі та сплави з особливими властивостями.</p>	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.
7-8	<p>Тема 1.4. Кольорові метали. Мідь, нікель. Сплави міді з цинком – латуні. Сплави міді з оловом – бронза олов'яна. Сплави міді з алюмінієм – бронза алюмінієва. Сплави міді. Нікель та його сплави. Алюміній і магній. Технічний алюміній і його домішки. Прості (подвійні) сплави алюмінію. Складні алюмінієві сплави. Магній і його сплави. Цинк, свинець, олово. Чисті метали, найголовніші сплави. Бабити. Титан і його сплави. Порошкові сплави. Металокерамічні матеріали.</p>	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.
9-10	<p>Тема 1.5. Будівельні матеріали. Пісок, глина, деревина, природний камінь, гравій. Будівельні розчини. Скло та скляні вироби. Матеріали і вироби автоклавного твердіння. Бетони.</p>	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 2 год.

10	Тема 1.6. Азбестоцементні вироби. Гіпсові та гіпсобетонні вироби. Штучні випалювальні матеріали. Керамічні матеріали та вироби з легкоплавких глин. Керамічні матеріали та вироби з тугоплавких глин.	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 4 год.
10	Модульна контрольна робота №1	СР – 12 год.
Модульний контроль № 2		
11-12	Тема 2.1. Засоби виготовлення ливарних деталей та їхня класифікація. Виготовлення відливок у піщаних формах. Виготовлення відливок у оболонкові форми. Виготовлення відливок по моделях, що витоплюються. Виготовлення відливок у кокіль. Виготовлення відливок під тиском. Відцентрове виготовлення відливок. Безупинне виготовлення відливок. Виготовлення деталей з сірого, високопробного та ковкого чавуну. Особливості виготовлення деталей, з кольорових металів. Засоби виправлення ливарних дефектів.	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 2 год. СР – 4 год.
11-12	Тема 2.2. Обробка металів тиском та литтям. Кування, штампування, вальцювання. Електрофізичні методи обробки: електроерозійна обробка, лазерна, плазмова обробка. Електрохімічні методи обробки. Ультразвукова абразивно-імпульсна обробка. Холодна обробка сталі. Нагрівання наклепаної сталі. Гаряча обробка сталі.	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.
13-14	Тема 2.3. Види термічної обробки: відпал, нормалізація, загартування (гарт), відпуск. Відпал I роду. Відпал II роду. Види відпуску (низький, середній, високий). Структурні перетворення в металах і сталі при термічній обробці. Механічні властивості металів, які пройшли термічну обробку.	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.
15-16	Тема 2.4. Технологічні процеси виробництва залізобетонних виробів. Технологія автоклавних та керамічних виробів. Портландцемент. Клінкер. Гіпсові та гіпсобетонні вироби. Скляні вироби.	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.
17-18	Тема 2.5. Ручна та механічна обробка. Фізико - механічні основи обробки металів різанням. Режим різання. Види стружки та сили різання. Зношувальна стійкість ріжучого інструменту. Відомості про металоріжучі верстати. Класифікація. Приводи та передачі, що застосовуються у верстатах. Механізми верстатів. Обробка деталі на токарних верстатах. Технологія обробки. Обробка деталі на	Лек. – 0 год. ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.

	свердлувальних та розточних верстатах. Види ріжучого інструменту. Геометрія спірального свердла. Технологія обробки. Обробка деталі на стругальних, довбальних та протяжних верстатах. Обробка деталі на фрезерних верстатах. Типи фрезерних верстатів. Види фрез. Геометрія фрез. Обробка деталі зубчастих коліс на зуборізних верстатах. Типи верстатів. Основні вузли та рухи. Обробка деталі на шліфувальних верстатах. Шліфувальні круги. Зношування та правка шліфувальних кругів. Типи шліфувальних верстатів. Технологія обробки шліфуванням.	
19-20	Тема 2.6. Руйнування металів і сплавів при їх взаємодії з зовнішнім середовищем. Різновиди корозії (хімічна, електрохімічна, біокорозія, фретинг-корозія). Покриття металу масляними фарбами. Покриття одного металу іншим (хромування, нікелювання, алютування та цинкування). протекторний спосіб захисту від корозії. Інгібітори – сповільнювачі корозії.	Лек. – 0 год ПЗ – 0 год. Лаб.3 – 0 год. СР – 6 год.
20	Модульна контрольна робота №2	СР – 12 год.
Всього		90 годин

Примітка: Лек. – лекція; ПЗ – практичне заняття; Лаб.3 – лабораторне заняття; Сем. – семінарське заняття; МКР – модульна контрольна робота; СР – самостійна робота.

7. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Гуляев А.П. Металловедение / А.П.Гуляев. – М: Металлургия, 1986. – 648 с. (библиотека НУЦЗУ)
2. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для ВУЗов / С.Н.Колесов, И.С.Колесов. – М. : Высшая школа, 2004. – 519 с. (библиотека НУЦЗУ)
3. Лахтин Ю.М. Материаловедение. Учебник для ВТУЗов / Ю.М.Лахтин, В.П.Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с. (библиотека НУЦЗУ)
4. Матеріалознавство та технологія матеріалів. Конспект лекцій /Уклад. Т.М. Курська, Г.О. Чернобай, С.Б. Єрьоменко. – Х.: УЦЗУ, 2008. – 136 с. (библиотека НУЦЗУ)
5. Матеріалознавство та технологія матеріалів. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи / Уклад. Т.М. Курська, Г.О. Чернобай. – Х.: УЦЗУ, 2007. – 54 с. (библиотека НУЦЗУ)

Допоміжна

1. Технология конструкционных материалов / И.А. Арутюнова,

А.М. Дальский. Т.М. Барсукова и др.; под общей ред. М.А. Дальского. - М.: Машиностроение. 1977. – 664 с.(библиотека НУЦЗУ)

2. Механическая обработка материалов /А.М. Дальский, В.С.Гаврилюк, Л.Н. Бухаркин и др. - М.: Машиностроение.1981.

3. Дриц М.Е., Будберг П.Б., Бурханьев Г.С. и др. Свойства элементов. - М.: Металлургия. 1985.

4. Будівельне матеріалознавство / За ред. П.В.Кривенко. — К.: Ліра-К, 2012. — 624 с.

8. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання з дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів» здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання компетентностей здобувачів здійснюється з використанням трьох шкал:

перша – національна (традиційна) – 4-бальна (чотирибальна);

друга – рейтингова шкала оцінювання – ЄКТС;

третья – накопичувальна шкала – 100-бальна.

Порядок накопичування навчальних балів за 100-бальною шкалою

Вид навчальної роботи		Кількість	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Загальна максимальна сума балів
І. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції	1	0	0
	Практичні заняття*	1	0	0
	Лабораторні заняття*	0	6	0
	Тестовий контроль (OpenTest)*	3	10	30
	Модульна контрольна робота*	1	22	22
Разом за модуль № 1				52
Модуль № 2	Лекції	0	0	0
	Практичні заняття*	0	0	0
	Лабораторні заняття*	1	6	6
	Модульна контрольна робота*	1	22	22
Разом за модуль № 2				28
Разом за поточний контроль				80

II. Конспект лекцій з дисципліни	10
III. Письмовий диференціальний залік	10
Разом за всі види навчальної роботи	100

* – обов'язкові види навчального контролю.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:
 - поточного контролю роботи здобувача впродовж семестру;
 - підсумкового контролю успішності.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих навичок під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 3 балів):

3 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично без помилок оформлений звіт;

2 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

1 бали – завдання виконане частково та/або у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки.

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Тестовий контроль є складовою поточного контролю і здійснюється через відповіді на тестові завдання у системі OpenTest в межах окремого практичного заняття.

Кожен варіант тестового контролю складається з 25 питань, сформованих у тестовій формі. Відповіді надаються шляхом вибору вірної відповіді серед наданих системою проведення тестування варіантів.

Порядок оцінювання знань здобувачів при виконанні тестового контролю (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

оцінка у балах розраховується за формулою

$$\text{Оцінка у балах} = \frac{\text{Кількість вірних відповідей} \times 4}{10}$$

з округленням отриманого результату до найближчого цілого значення.

Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю і здійснюється через виконання самостійної письмової роботи та перевіряється під час проведення останнього практичного заняття в межах окремого

залікового модуля.

Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з двох теоретичних питань. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульних контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 16 балів):

22 балів – вірно виконані всі завдання з дотриманням всіх вимог до виконання;

12-18 балів – вірно виконані всі завдання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1-11 балів – виконано лише одне завдання;

0 балів – відповідь відсутня.

Перелік варіантів для виконання модульної контрольної роботи № 1:

Варіант № 1

1. Методи дослідження будови металів.
2. Структура та властивості цементиту.

Варіант № 2

1. Механічні властивості металів.
2. Підшипникові сплави та матеріали.

Варіант № 3

1. Методи дослідження металів та сплавів.
2. Характеристика дюралюмініїв, приклади їх застосування.

Варіант № 4

1. Види зв'язків в твердих тілах.
2. Сірі технічні чавуни, структура, сфери застосування.

Варіант № 5

1. Хімічні властивості металів та сплавів.
2. Засоби отримання двокомпонентних сплавів.

Варіант № 6

1. Методи визначення твердості металів та сплавів.
2. Структура та властивості аустеніту.

Варіант № 7

1. Кристалізація металів.
2. Композиційні матеріали, їх властивості та сфери застосування.

Варіант № 8

1. Дефекти кристалічної структури.
2. Сплави на основі магнію, їх властивості.

Варіант № 9

1. Поліморфізм металів.
2. Структура та властивості фериту.

Варіант № 10

1. Фізичні властивості металів.
2. Склад структура та властивості бронз.

Варіант № 11

1. Мікроструктурний аналіз дослідження металів та сплавів.
2. Сплави кольорових металів та сплавів.

Варіант № 12

1. Типи кристалічних решіток, їх основні параметри.
2. Властивості пластмас.

Варіант № 13

1. Діаграма стану I-го типу.
2. Низьколеговані будівельні сталі, властивості та маркування.

Варіант № 14

1. Поняття діаграми стану. Компонент, фаза, система.
2. Вплив домішок на властивості залізобуглецевих сплавів.

Варіант № 15

1. Діаграма стану II-го типу.
2. Види, властивості та застосування азбестових матеріалів.

Варіант № 16

1. Класифікація сталей за вмістом вуглецю та призначенням.
2. Засоби отримання двохкомпонентних сплавів.

Варіант № 17

1. Основні види матеріалів, що застосовуються у пожежній та аварійно-рятувальній техніці.
2. Класифікація та маркування легованих сталей.

Варіант № 18

1. Термічні криві та криві охолодження при кристалізації чистих металів.
2. Види та властивості лакофарбувальних матеріалів.

Варіант № 19

1. Діаграма стану III-го типу.
2. Склад, структура та властивості латуней.

Варіант № 20

1. Корозія металів.
2. Гумові матеріали, властивості та сфери застосування.

Варіант № 21

1. Діаграма стану IV-го типу.
2. Алюміній, властивості та сфери застосування.

Варіант № 22

1. Поліморфізм металів.
2. Термопластичні пластмаси, властивості та сфери застосування.

Варіант № 23

1. Анізотропія та ізотропія металів.
2. Сплави на основу магнію, властивості та сфери застосування.

Варіант № 24

1. Властивості матеріалів, що визначають довговічність виробу та засоби їхнього визначення.

2. Структура та властивості ледебуриту.

Варіант № 25

1. Інструментальна металокераміка, її властивості та сфери застосування.
2. Рентгеноструктурний аналіз дослідження металів.

Варіант № 26

1. Термореактивні пластмаси, їх властивості та сфери застосування.
2. Технологічні властивості матеріалів.

Варіант № 27

1. Класифікація та маркування чавунів.
2. Кристалізація металів.

Варіант № 28

1. Деревина, її властивості та сфери застосування.
2. Методи випробувань механічних властивостей металів.

Варіант № 29

1. Ливарні алюмінієві сплави.
2. Діаграма стану залізо-цементит. Визначення структури сплавів при різних температурах.

Варіант № 30

1. Композиційні матеріали, їх властивості та сфери застосування.
2. Види сплавів та методи їх отримання.

Варіант № 31

1. Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталей.
2. Антифрикційні матеріали.

Варіант № 32

1. Інструментальні сталі, класифікація та маркування.
2. Макроструктурний аналіз дослідження матеріалів.

Варіант № 33

1. Сталі та сплави з особливими властивостями.
2. Антифрикційні чавуни.

Варіант № 34

1. Силуміни, їх властивості та сфери застосування.
2. Дефектоскопія металів та сплавів.

Варіант № 35

1. Конструкційні сталі.
2. Кристалічна будова металів.

Варіант № 36

1. Маркування та сфери застосування конструкційних вуглецевих сталей звичайної якості груп А, Б та В.
2. Структура та властивості білого чавуна.

Перелік варіантів для виконання модульної контрольної роботи № 2:

Варіант № 1

1. Суть термічної обробки сталі. Фазові перетворення сталі при нагріві.
2. Автоматичне зварювання матеріалів.

Варіант № 2

1. Перетворення переохолодженого аустеніту. Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту.
2. Обробка деталей на токарних верстатах.

Варіант № 3

1. Механічні властивості та особливості перлітного, мартенситного та проміжного перетворення.
2. Пайка металів та сплавів.

Варіант № 4

1. Мартенсит, його структура та властивості.
2. Обробка металів різанням. Режими різання.

Варіант № 5

1. Перетворення аустеніту при безупинному охолодженні.
2. Зношувальна стійкість ріжучого інструменту.

Варіант № 6

1. Критична швидкість охолодження та чинники, які впливають на неї.
2. Металоріжучі верстати, класифікація та їх механізми.

Варіант № 7

1. Класифікація видів термічної обробки металів.
2. Обробка деталей на шліфувальних верстатах.

Варіант № 8

1. Відпал, вибір температури нагріву, одержувана структура та властивості.
2. Типи фрезерних верстатів. Види фрез.

Варіант № 9

1. Нормалізація сталі.
2. Металеві порошки та засоби виробництва виробів з них.

Варіант № 10

1. Загартування сталі. Дефекти загартування та засоби їх усунення.
2. Типи шліфувальних верстатів та технологія обробки шліфуванням.

Варіант № 11

1. Види та призначення відпустки.
2. Типи зуборізних верстатів. Основні вузли та рухи.

Варіант № 12

1. Особливості термічної обробки легованої сталі та чавунів.
2. Види стружки та сили різання.

Варіант № 13

1. Поверхнєве загартування, його переваги та недоліки.
2. Приводи та передачі, що застосовуються у металоріжучих верстатах.

Варіант № 14

1. Цементация сталей.
2. Обробка деталей на стругальних верстатах.

Варіант № 15

1. Азотування сталей.
2. Технологія обробки деталей на протяжних верстатах.

Варіант № 16

1. Дифузійна металізація.
2. Зношування та правка шліфувальних кругів.

Варіант № 17

1. Засоби виготовлення ливарних деталей та їхня класифікація.
2. Обробка деталей на довбальних верстатах.

Варіант № 18

1. Особливості виготовлення деталей з кольорових металів.
2. Технологія обробки шліфуванням.

Варіант № 19

1. Виготовлення відливок у піщаних та оболонкових формах.
2. Технологія обробки на рас точних верстатах.

Варіант № 20

1. Класифікація засобів обробки металів тиском.
2. Виготовлення відливок у кокіль та по моделях, що виплавляються.

Варіант № 21

1. Зварювання вуглецевих, легованих сталей та чавунів.
2. Засоби виправлення ливарних дефектів.

Варіант № 22

1. Безупинне виготовлення відливок.
2. Контактне зварювання.

Варіант № 23

1. Термітне зварювання.
2. Холодне штампування.

Варіант № 24

1. Зварювання тиском.
2. Суть процесів прокатки та прокатні стани.

Варіант № 25

1. Зварювання тертям.
2. Особливості пресування.

Варіант № 26

1. Основні операції та технологічний процес кування.
2. Дугове зварювання.

Варіант № 27

1. Виготовлення деталей з чавунів.
2. Відцентрове виготовлення відливок.

Варіант № 28

1. Ультразвукове зварювання.
2. Процеси та види об'ємної штамповки.

Варіант № 29

1. Особливості зварювання кольорових металів та сплавів.
2. Штампування на молотах та пресах.

Варіант № 30

1. Методи обробки пластмас.

2. Зварювання у атмосфері захисних газів.

Варіант № 31

1. Засоби виробництва металокерамічних деталей.

2. Контроль якості зварних швів.

Варіант № 32

1. Різання металів та сплавів.

2. Технологія виготовлення виробів з пластмас.

Варіант № 33

1. Переробка пластмас у в'язкорідкому стані.

2. Лазерне та газове зварювання.

Варіант № 34

1. Обробка деталей на шліфувальних верстатах.

2. Обробка пластмас у твердому стані.

Варіант № 35

1. Зварювання та склеювання пластмас.

2. Виготовлення гумових сумішей.

Варіант № 36

1. Класифікація металоріжучих верстатів.

2. Технологія обробки гумових виробів.

Підсумковий контроль успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у вигляді письмового диференційного заліку.

Кожен варіант письмового завдання складається з трьох теоретичних питань та одного практичного завдання. Виконання практичного завдання повинно містити: аналіз властивостей матеріалу, характеристику його перетворень при технологічній обробці, висновки за виконаним завданням. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційному заліку (оцінюється від 0 до 10 балів):

9-10 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичного питання, правильно розв'язав практичне завдання з повним дотриманням вимог до виконання;

7-8 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичного питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішене практичне завдання;

5-6 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені практичне завдання;

3-4 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом.

Недостатньо розкриті зміст теоретичного питання та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Практичне завдання вирішене частково;

1-2 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Практичне завдання вирішене частково;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичного питання та практичних завдань. Не вирішив практичного завдання.

Перелік теоретичних питань для підготовки до диференційного заліку:

1. Яке координаційне число ГЦК-гратки?
 - а) 3; б) 6; в) 12.
2. Який базис ГЦК-гратки?
 - а) 14; б) 6; в) 4.
3. Скільки фаз має система вода-льод, коли поряд з водою існують п'ять шматків льоду різної форми та розмірів?
 - а) шість; б) дві.
4. Система складається з великої кількості n кристалів міді різної форми та розмірів. Як треба визначити цю систему?
 - а) гетерогенна, n -фазна, однокомпонентна;
 - б) гомогенна, однокомпонентна, однофазна.
5. Використовуючи правило фаз, треба встановити, як правильно характеризувати температурні умови кристалізації чистої речовини?
 - а) $T = \text{const}$, так як $C = 1 - 2 + 1 = 0$;
 - б) в інтервалі температур, так як $C = 1 - 1 + 1 = 1$.
6. Опираючись на чисто логічні висновки, подумайте, можливі чи ні процеси дифузії при низьких температурах і чому?
7. Як змінюється енергія кристалів при збільшенні кількості (густини) дислокацій?
 - а) збільшується; б) зменшується.
8. До точкових дефектів кристалічної будови металів слід віднести:
 - а) крайові дислокації, пори; б) вакансії, між вузлові та домішкові атоми.
9. Як треба оцінювати дефекти типа дислокацій з точки зору впливу на властивості металів?
 - а) погіршують; б) поліпшують;
 - в) категорично не можна відповісти, тому що у ряді випадків ці дефекти поліпшують властивості, а в інших випадках – погіршують властивості матеріалів.
10. Який індентор використовується при визначенні твердості за методом Віккерса?
 - а) сталева кулька; б) алмазний конус; в) алмазна пірамідка.
11. Яка особливість діаграми розтягання для зовсім крихкого матеріалу?

- а) вона не має максимуму; б) коротша;
 в) вона має лише прямолінійну ділянку, яка характеризує залежність пружної деформації від напруження.
12. При відборі матеріалу за довідником встановлено, що ударна в'язкість одного матеріалу дорівнює 90 МДж/м², а іншого - 70 МДж/м². Який з цих матеріалів може бути більш надійним у роботі (має більший опір крихкому руйнуванню)?
 а) перший, тому що;
 б) другий, тому що
13. Як буде змінюватись границя міцності σ_в матеріалу залежно від впливу поверхнево-активного середовища?
 а) збільшується; б) зменшується.
14. Чи можлива кристалізація двохкомпонентного сплаву при сталій температурі? Якщо „так”, то при яких умовах?
15. В яких координатах будується діаграма стану двохкомпонентного сплаву?
 а) температура-концентрація (склад); б) температура-час.
16. Евтектика – це:
 а) хімічна сполука; б) твердий розчин; в) механічна суміш компонентів.
17. Конструкційні сплави на основі алюмінію мають назву:
 а) бронзи; б) авіалі; в) дюралюміні.
18. Що таке САП?
 а) силуміни; б) ковочні алюмінієві сплави; в) спечені алюмінієві порошки.
19. Латуні – це сплави міді, основним легуючим компонентом у яких є:
 а) алюміній; б) олово; в) цинк.
20. Сплави яких металів широко використовуються в авіації та ракетобудуванні?
 а) олова, алюмінію; б) алюмінію та титану; в) титану, алюмінію, магнію.
21. У вуглецевих сплавах заліза стабільною фазою є:
 а) графіт; б) цементит.
22. Що таке ледебурит?
 а) евтектична суміш аустеніту та цементиту;
 б) евтектоїдна суміш фериту та цементиту.
23. Аустеніт існує при нормальних температурах?
 а) так; б) ні.
24. Заевтектоїдні сталі у своєму складі мають наступну концентрацію вуглецю:
 а) від 0,025 до 0,8 % С; б) від 0,8 до 2,14 % С.
25. Які домішки є шкідливими при виробництві сталей?
 а) марганець, кремній; б) сірка, фосфор.
26. Механічні властивості чавунів обумовлені:

- а) вмістом вуглецю; б) формою, розмірами та характером розподілу графітових вкраплень; в) домішками.
27. Найбільш підвищують міцність сталей наступні легуючі елементи:
а) молібден, бор; б) кремній, марганець та нікель; в) вольфрам, хром, титан.
28. Вказати склад сталі марки 30ХГСН2:
а) 0,3 % С, до 1 % Cr, Mn, Si, та до 2 % Ni;
б) 3 % С, до 1 % Cr, Mn, Si, та до 2 % Ni.
29. Під час відпалу першого роду відбуваються фазові перетворення?
а) так; б) ні.
30. Який відпал застосовують для вирівнювання хімічного складу литої легованої сталі?
а) відпал другого роду; б) дифузійний відпал.
31. Мета гартування:
а) усунення грубозернистої структури після лиття та кування;
б) одержання нерівноважної структури і підвищення за рахунок цього міцності та твердості сталі.
32. Неповне гартування застосовують для заевтектоїдних сталей, при якому сталь нагрівають в інтервалі температур:
а) 800...850 °С; б) 760...780 °С.
33. Які способи гартування сталі вам відомі?
34. Середньотемпературному відпуску здійснюють при температурі Т для обробки деталей:
а) 400...450 °С, для деталей зі спеціальних сталей;
б) 300...450 °С, для деталей, що працюють за умов тертя і динамічних навантажень.
35. Назвіть основні технологічні процеси хіміко-термічної обробки.
36. Чи необхідна після цементації термічна обробка виробів?
а) так; б) ні.
37. Якій термічній обробці піддають вироби перед азотуванням?
а) відпал + гартування; б) гартування з високим відпуском.
38. Основні переваги нітроцементації порівняно з газовою цементацією.
39. Наведіть приклади природних та синтетичних полімерів.
40. Полімери можуть бути у:
а) аморфному стані; б) кристалічному стані; в) аморфному та кристалічному стані.
41. Наведіть приклади термопластичних пластмас.
42. Наведіть приклади термореактивних пластмас.
43. Основним компонентом гуми крім каучуку є:
а) біла сажа, оксид цинку; б) парафін, стеаринова кислота; в) сірка.
44. Механічна міцність та термостійкість скла можуть бути підвищені шляхом:
а) відпуску; б) гартування.

45. Назвіть основні технологічні ливарні властивості.
46. Найбільш продуктивний спосіб виготовлення відливок з кольорових сплавів з високою точністю розмірів – це:
- а) лиття в металеві форми; б) лиття в оболонкові форми; в) лиття під тиском.
47. На які шість основних видів поділяють процеси обробки тиском?
48. Які основні технології обробки пластмас тиском?
49. У чому полягає сутність процесу різання? З якого матеріалу виготовляють різальний інструмент?
50. Назвіть відомі вам способи зварювання.

Характеристика практичного завдання на диференційному заліку:

Визначення температурних перетворень в структурі сплаву Fe – C в діапазоні температур від 1600 °C до 20 °C при певній величині вмісту вуглецю у сплаві за діаграмою «залізо–цементит».

Під час проведення диференційного заліку викладач оцінює також якість та повноту викладення матеріалу у конспекті здобувача вищої освіти.

Критерії оцінювання змісту конспектів лекцій здобувачів на диференційному заліку (оцінюється від 0 до 10 балів):

10 балів – конспект лекцій з дисципліни є в наявності, питання лекцій та самостійної роботи здобувача викладені в повному обсязі, здобувач глибоко та всебічно володіє матеріалом конспекту;

9 балів – конспект лекцій з дисципліни є в наявності, питання лекцій та самостійної роботи здобувача викладені в повному обсязі, здобувач достатньо повно володіє матеріалом конспекту, при наданні відповіді на деякі питання за матеріалом конспекту не вистачає достатньої глибини та аргументації;

6-8 балів – конспект лекцій з дисципліни є в наявності, питання лекцій та самостійної роботи здобувача викладені не в повному обсязі, здобувач в цілому володіє матеріалом конспекту, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при відповідях окремі суттєві неточності та помилки;

1-5 балів – конспект лекцій з дисципліни є в наявності, питання лекцій та самостійної роботи здобувача викладені не в повному обсязі, здобувач не в повному обсязі володіє матеріалом конспекту, допускаючи при відповідях суттєві неточності та помилки;

0 балів – конспект лекцій відсутній.

Отримані здобувачем бали за накопичувальною 100-бальною шкалою оцінювання знань переводяться у національну шкалу та в рейтингову шкалу ЄКТС згідно з таблицею.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами з навчальної дисципліни

Накопичувальна 100-бальна шкала	Рейтингова шкала ЄКТС	Національна шкала
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

9. Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються модульні контрольні роботи, які виконані лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 60 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

Розробник:

доцент кафедри

прикладної механіки та технологій

захисту навколишнього середовища

Олександр КОНДРАТЕНКО