

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра прикладної механіки

та технологій захисту навколишнього середовища

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріалознавство та технологія матеріалів

(назва навчальної дисципліни)

загальна вибіркова

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійними програмами «Цивільний захист», «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт», «Охорона праці»

назва освітньої програми

підготовки

бакалавра

найменування освітнього ступеня

у галузі знань

26 «Цивільна безпека»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю

263 «Цивільна безпека»

код та найменування спеціальності

Рекомендовано кафедрою прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища на 2021- 2022 навчальний рік.

Протокол від «27» серпня 2021 року № 24

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів»

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни. Курси матеріалознавства і технології конструкційних матеріалів взаємопов'язані, оскільки технологія обробки конструкційного матеріалу з метою отримання готового виробу чи надання йому певних властивостей залежить від фізичних, хімічних, механічних, технологічних та експлуатаційних властивостей оброблюваних матеріалів, а властивості – значною мірою – від методів виробництва конструкційних матеріалів та їх обробки. В прискоренні науково-технічного прогресу важлива роль відводиться машинобудуванню. Сучасне машинобудування характеризується безперервним зростанням наукоємності, енергонапруженості, екстремальними параметрами (граничні механічні навантаження, високі та низькі температури, агресивні середовища, високий рівень радіації, вакуум тощо), тому в багатьох випадках тільки надання специфічних властивостей матеріалам, що застосовуються, можна забезпечити надійність та довговічність машин, будівель і конструкцій. Нові технології, що пов'язані з використанням надвисоких температур і тиску, лазерного випромінювання, плазми, порошкової 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. Ця дисципліна 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.

Дисципліна слугує теоретичною базою для дисциплін професійного спрямування, які вивчають процеси, що відбуваються у деталях пожежної та аварійно-рятувальної техніки, елементах конструкцій машин і споруд як потенційно небезпечних об'єктів.

Інформація про науково-педагогічних працівників

| | |
|----------------------|--|
| Загальна інформація | Душкін Станіслав Сергійович, 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 | dushkin@nuczu.edu.ua |
| Наукові інтереси | - системи водопостачання та водовідведення; - технології захисту навколишнього середовища у системах водопостачання та водовідведення; - технології захисту водних ресурсів; |

| | |
|--|---|
| | - підготовка води до питної якості. |
| Професійні здібності | - навички аналітичних та експериментальних досліджень процесів функціонування систем водопостачання, наявність патентів на винаходи та корисні моделі у галузі очищення природних та стічних вод |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=U9Wz1tUAAAAJ Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9345-9632 Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209021455 Профіль у Web of Science: https://publons.com/researcher/3122052/stanislav-dushkin/ |

Час та місце проведення занять з 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 впродовж семестру щочетверга з 15.30 до 16.30 в кабінеті № 607. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: знання про структуру, фізичні, механічні, хімічні технологічні та експлуатаційні властивості конструкційних матеріалів – на основі металів та неметалів; сучасні методи та основи технології виробництва та обробки конструкційних матеріалів для їх подальшого використання у виробництві, професійній діяльності, формування навичок здійснення теоретичних і експериментальних досліджень показників властивостей конструкційних матеріалів.

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Форма здобуття освіти | |
|---|-----------------------|----------------------|
| | очна (денна) | заочна (дистанційна) |
| Статус дисципліни | обов'язкова загальна | обов'язкова загальна |
| Рік підготовки | 2-й | 2-й |
| Семестр | 3-й | 3-й |
| Обсяг дисципліни: | | |
| - в кредитах ЄКТС | 3 | 3 |
| - кількість модулів | 2 | 2 |
| - загальна кількість годин | 90 | 90 |
| Розподіл часу за навчальним планом: | | |
| - лекції (годин) | 16 | 4 |
| - практичні заняття (годин) | 16 | 2 |
| - семінарські заняття (годин) | – | – |
| - лабораторні заняття (годин) | 12 | 2 |
| - курсовий проект (робота) (годин) | – | – |
| - інші види занять (годин) | – | – |
| - самостійна робота (годин) | 46 | 82 |
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин) | – | – |
| - підсумковий контроль | диференційний залік | диференційний залік |

Передумови для вивчення дисципліни

Раніше мають бути вивчені дисципліни: «Хімія», «Вища математика», «Фізика».

Для вивчення дисципліни необхідні наступні результати навчання: застосовувати необхідні для здійснення професійної діяльності знання природничих наук.

Результати навчання та компетентності з дисципліни. Для вибіркової дисципліни не вказуються.

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. «Конструкційні матеріали та заготівельне виробництво»

Тема 1.1. Класифікація та властивості конструкційних матеріалів.

Метали та неметали, кристалічні та аморфні тіла. Атомно-кристалічна

структура. Найбільш розповсюджені типи кристалічних ґраток, їх основні параметри. Структура реальних кристалів, дефекти кристалічної структури. Анізотропія та ізотропія металів і неметалів. Перекристалізація у твердому стані. Явище поліморфізму. Напруження та деформації. Механічні й технологічні властивості конструкційних матеріалів. Визначення механічних властивостей металічних сплавів при статичному, динамічному та знакозмінному навантаженні. Твердість металів та сплавів. Властивості металевих матеріалів, які визначають довговічність деталей виробу та засоби їхнього визначення. Шляхи підвищення міцності деталей машин і механізмів. Основні види конструкційних матеріалів, що застосовуються в пожежній та аварійно-рятувальній техніці.

Тема 1.2. Теорія сплавів.

Кристалізація металів з рідкого агрегатного стану до твердого. Термічні криві нагрівання і охолодження при кристалізації чистих металів. Основні поняття: система, сплав, фаза, компонент. Правило фаз. Способи отримання сплавів типів твердого розчину, хімічного з'єднання, механічної суміші. Правила побудови діаграм стану двокомпонентних сплавів. Діаграми стану I, II, III та IV типів. Утворення механічної суміші кристалів – евтектики. Утворення твердих розчинів. Обмежена розчинність компонентів у твердому стані з евтектикою. Утворення хімічного з'єднання. Зв'язок між структурою і властивостями конструкційних матеріалів.

Тема 1.3. Діаграма стану сплавів Fe–C.

Залізовуглецеві сплави. Чорні і кольорові метали. Поліморфізм заліза, термічні криві нагріву та охолодження чистого заліза, його критичні точки. Діаграма стану залізо – вуглець (Fe–C). Компоненти, фази та структури, що складають цю систему. Діаграма стану залізо – цементит. Вплив кількості вуглецю і постійних домішок на властивості сталі. Кристалізація залізовуглецевих сплавів (сталей та чавунів). Визначення їхньої структури при різноманітних температурах і сталих значеннях вмісту вуглецю. Діаграма стану залізо – графіт. Зміщена кристалізація.

Тема 1.4. Класифікація і маркування сталей та чавунів. Кольорові метали і сплави. Неметалеві конструкційні матеріали.

Леговані та вуглецеві сталі. Класифікація сталей. Класифікація та маркування вуглецевих сталей. Конструкційні сталі звичайної якості та якісні. Інструментальні сталі якісні та високоякісні. Вплив вмісту легуючих елементів на межі існування поліморфних форм заліза та рівноважну структуру сталі. Фази, що утворюються ними з залізом та вуглецем. Діаграми стану залізо-легуючий елемент. Класифікація і маркування легованих сталей. Конструкційні та інструментальні леговані сталі. Леговані сталі з особливими фізико-хімічними властивостями. Будівельні сталі для споруд і будівель. Арматурні сталі для ненапружених та попередньо напружених залізобетонних конструкцій. Дротова холоднотягнута арматура. Класифікація та маркування чавунів. Властивості та призначення білого, сірого, ковкого і високоміцного чавуну. Структура різних видів чавуну. Сплави кольорових металів. Алюміній і його сплави. Класифікація і маркування сплавів алюмінію. Особливості термічної

обробки алюмінієвих сплавів. Мідь та її сплави. Класифікація і маркування сплавів міді. Особливості термічної обробки мідних сплавів. Класифікація і маркування сплавів титану. Класифікація і маркування сплавів магнію. Підшипникові сплави та матеріали. Неметалічні конструкційні матеріали. Класифікація, структура і властивості неметалічних конструкційних матеріалів. Типові термопластичні та термореактивні матеріали. Гумові матеріали. Вулканізація. Гумові вироби. Скло. Деревина.

МОДУЛЬ 2 «Термічна та механічна обробка матеріалів, способи отримання не рознімних з'єднань»

Тема 2.1. Термічна і термо-хімічна обробка металічних сплавів. Корозія металів.

Основи теорії термічної обробки сталі. Сутність термічної обробки. Фазові перетворення сталі при нагріві та охолодженні. Зростання зерна аустеніту при нагріві та вплив розміру зерна на механічні властивості сталі. Перекристалізація і рекристалізація сталі. Перетворення переохолодженого аустеніту. Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту (С-діаграма). Механічні властивості продуктів і особливості перебігу перлітного, мартенситного та проміжного перетворення. Мартенсит його структура і властивості. Перетворення аустеніту при безупинному помірному охолодженні. Вплив вмісту легуєчих елементів на зростання зерна аустеніту, на перебіг ізотермічного розпаду аустеніту і мартенситного перетворення. Критична швидкість охолодження сталі. Чинники, що впливають на неї. Технологія термічної обробки сталі. Класифікація виглядів термічної обробки сталі. Технологічний процес відпалу сталі. Технологічний процес нормалізації сталі. Технологічний процес гартування сталі. Способи і обладнання для гартування. Дефекти після гартування та їх усунення. Поверхнєве гартування. Технологічний процес відпуску сталі. Особливості термічної обробки легованої сталі та чавунів. Хіміко-термічна обробка залізобуглецевих сплавів. Цементация, азотування, ціанування сталі. Властивості сталі після хіміко-термічної обробки. Зв'язок між діаграмою стану та структурою дифузійного шару. Термічна обробка сталі після цементации. Корозія металів та їх сплавів. Методи боротьби з корозією сталей та чавунів.

Тема 2.2. Виплавка металів та ливарне виробництво.

Пірометалургія заліза і його сплавів. Види і родовища залізної руди. Види і родовища кам'яного вугілля для виплавки чавуну. Шихта і флюси. Підготовка компонентів шихти до плавки. Вогнетривкі матеріали. Доменний процес виплавки чавуну. Доменна піч. Мартенівський процес виплавки сталі. Мартенівська піч. Бессемерівський процес виплавки сталі. Конверторний процес виплавки сталі. Кисневі конвертори. Електротермічний процес виплавки сталі. Електричні дугові, індукційні та дуплекс плавильні печі. Гідро-металургія. Електрошлаковий і вакуумно-дуговий переплав сталі. Хімічне рафінування сталі. Способи виготовлення ливарних деталей та їхня класифікація. Виготовлення відливок у піщаних формах. Виготовлення відливок у оболонковій формі. Виготовлення відливок по моделях, що виплавляються. Виготовлення відливок у кокіль. Виготовлення відливок під тиском. Відцентрове

виготовлення відливок. Безупинне виготовлення відливок. Виготовлення деталей з білого, сірого, високоміцного та ковкого чавуну. Особливості металургії кольорових металів. Ливарні дефекти та засоби їх виправлення.

Тема 2.3. Основи технології механічної обробки тиском конструкційних матеріалів. Отримання не рознімних з'єднань.

Фізичні основи перетворень у металевих сплавах при їх пластичному деформуванні. Вплив температури нагрівання таких матеріалів на перебіг процесу пластичного деформування. Класифікація способів обробки металів тиском. Прокатка. Пресування. Волочіння. Ковка. Штампування. Обладнання для обробки матеріалів тиском. Фізична сутність і класифікація технологічного процесу зварювання. Зварюваність однорідних, різноманітних матеріалів. Термічне зварювання. Дугове зварювання, зварювання електрошлакове, зварювання у атмосфері захисних газів, лазерне, термітне і газове зварювання. Термомеханічне та механічне зварювання. Контактне та холодне зварювання. Особливості зварювання вуглецевих, легированих сталей та чавунів. Особливості зварювання сплавів алюмінію, міді, титану. Обладнання для зварювання матеріалів. Пайка металів і сплавів. Припої. Сутність і схема процесу, засоби пайки. Контроль якості. Обладнання для пайки матеріалів. Склеювання конструкційних матеріалів. Клеї. Металеві порошки і способи виробництва виробів з них. Формування металевих порошків. Спікання порошкових формовок. Области застосування виробів з металевих порошків.

Тема 2.4. Основи технології механічної обробки різанням конструкційних матеріалів

Фізико-механічні основи обробки металів різанням. Режими різання. Види стружки та сили різання. Зносостійкість різального інструменту. Металорізальні верстати. Класифікація. Приводи та передачі, що застосовуються у верстатах. Механізми верстатів. Обробка деталей на токарних верстатах. Типи токарних верстатів. Види різців. Геометрія різців. Інструментальні матеріали. Обробка деталей на свердлильних та розточувальних верстатах. Типи свердлильних та розточувальних верстатів. Види кінцевого різального інструменту. Геометрія спірального свердла. Обробка деталей на стругальних, довбальних та протяжних верстатах. Типи стругальних, довбальних та протяжних верстатів. Інструменти для стругання і довбання. Обробка деталі на фрезерувальних верстатах. Типи фрезерувальних верстатів. Види і геометрія фрез. Обробка деталей зубчастих коліс на зуборізних верстатах. Типи зуборізних верстатів. Види зуборізального інструменту. Основні вузли та рухи. Обробка деталей на шліфувальних верстатах. Види абразивних матеріалів. Форми абразивних інструментів. Типи шліфувальних верстатів. Шліфувальні круги. Зношування та правка шліфувальних кругів.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

| Назви модулів і тем | Очна (денна) форма | | | | | |
|---------------------------|--------------------|---------------------------------|--|-------------------|----------------------------|-----------|
| | Кількість годин | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| лекції | | практичні (семінарські) заняття | лабораторні заняття (інші види занять) | самостійна робота | модульна контрольна робота | |
| 3-й семестр | | | | | | |
| Модуль 1 | | | | | | |
| Тема 1.1. | 14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 1.2. | 14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 1.3. | 14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 1.4. | 13 | 2 | 2 | – | 2 | 2 |
| Разом за модулем 1 | 44 | 8 | 8 | 6 | 8 | 14 |
| 3-й семестр | | | | | | |
| Модуль 2 | | | | | | |
| Тема 2.1. | | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 2.2. | | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 2.3. | | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 2.4. | | 2 | 2 | – | 2 | 4 |
| Разом за модулем 2 | 46 | 8 | 8 | 6 | 8 | 16 |
| Разом | 90 | 16 | 16 | 12 | 16 | 30 |

Теми семінарських занять – не передбачено навчальним планом

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | Тема 1.1. Механічні випробування конструкційних матеріалів. OpenTest № 1 «Властивості конструкційних матеріалів і сплавів». | 2 |
| 2 | Тема 1.2. Теорія сплавів. | 2 |
| 3 | Тема 1.3. Аналіз діаграми стану сплавів Fe–C. OpenTest № 2 «Діаграма стану сплавів Fe–C». | 2 |
| 4 | Тема 1.4. Неметалеві конструкційні матеріали. Захист розрахунково-графічної роботи № 1. | 2 |
| 5 | Тема 2.1. Виплавка металів та ливарне виробництво. OpenTest № 3 «Класифікація і маркування сталей та чавунів».. | 2 |
| 6 | Тема 2.2. Хіміко-термічна обробка конструкційних матеріалів. OpenTest № 4 «Термічна обробка | 2 |

| | | |
|---|---|----|
| | залізовуглецевих сплавів» | |
| 7 | Тема 2.3. Корозія металів та методи захисту від неї. Захист розрахунково-графічної роботи № 2. | 2 |
| 8 | Тема 2.4. Диференційний залік у системі OpenTest2.0. | 2 |
| | Разом | 16 |

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Тема 1.1. Дослідження макроструктури металів та сплавів | 2 |
| 2 | Тема 1.2. Методика визначення механічних властивостей металів та сплавів | 2 |
| 3 | Тема 1.3. Дослідження структури сталі та чавуна | 2 |
| 4 | Тема 1.3. Стехіометричні дослідження залізовуглецевих сплавів | 2 |
| 5 | Тема 1.4. Визначення властивостей неметалевих матеріалів | 2 |
| 6 | Тема 1.4. Визначення щільності конструктивних матеріалів за допомогою сили Архімеда | 2 |
| | Разом | 12 |

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Відповідно до робочого навчального плану передбачено особливий вид індивідуального завдання – виконання модульних розрахунково-графічних робіт на тему «Конструкційні матеріали та заготівельне виробництво» та «Термічна та механічна обробка матеріалів, способи отримання не рознімних з'єднань».

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- диференційний залік у системі онлайн-тестування OpenTest2.0 чи у письмовому вигляді;
- усне та письмове опитування на кожному практичному занятті;
- опитування за допомогою програми OpenTest2.0;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання та захист модульних розрахунково-графічних робіт.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

| За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України | За рейтинговою шкалою (ЄКТС) | За 4-бальною шкалою |
|---|------------------------------|---------------------|
| 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 | |

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, виконання письмових завдань, лабораторних робіт, тестування в системі OpenTest2.0. Опитування проводиться на кожному практичному занятті. Воно передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 балів – завдання виконане в повному обсязі, оформлено без граматичних та стилістичних помилок, відповідь правильна, аргументована, використовуються професійні терміни;

3–4 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у відповіді допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

2 бали – завдання виконане частково, у відповіді допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1 бал – завдання виконане частково, у відповіді допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

Виконання модульних розрахунково-графічних робіт є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом самостійного виконання письмової роботи.

Кожен варіант модульної розрахунково-графічної роботи складається з індивідуальних завдань-питань, які носять реферативний характер. Відповіді на питання повинні складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності графічного матеріалу, таблиць і формул (за необхідності), обґрунтованого, змістовного висновку.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульних контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів):

20 балів – правильно розв’язані всі задачі з дотриманням всіх вимог до виконання;

14–19 балів – правильно розв’язані всі задачі, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

9–13 балів – розв’язані всі задачі, але допущені граматичні чи стилістичні помилки;

1–8 балів – розв’язані всі задачі, але допущені помилки в розрахунках та оформленні звітних матеріалів;

0 балів – завдання не виконане.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку у вигляді онлайн-тестування у системі OpenTest2.0 чи у формі письмового тесту.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

| Види навчальних занять | Кількість навчальних занять | Максимальний бал за вид навчального заняття | Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять |
|-----------------------------|---|---|---|
| I. Поточний контроль | | | |
| Модуль 1 | лекції | 4 | 4 |
| | практичні заняття* | 2 | 2 |
| | практичне заняття (Тестовий контроль (OpenTest))* | 2 | 6 |
| | Лабораторні заняття* | 3 | 6 |
| | Модульна розрахунково-графічна робота 1* | 1 | 18 |
| Разом за модуль 1 | | | 36 |
| Модуль 2 | лекції | 4 | 4 |
| | практичні заняття* | 2 | 2 |
| | практичне заняття (Тестовий контроль (OpenTest))* | 2 | 6 |
| | Лабораторні заняття* | 3 | 6 |
| | Модульна розрахунково-графічна робота 2* | 1 | 18 |
| Разом за модуль 2 | | | 36 |

| | |
|--|-----|
| Конспект лекцій | 8 |
| Разом за поточний контроль | 80 |
| II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне) | - |
| III. Підсумковий контроль (диференційний залік)* | 20 |
| Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи | 100 |

*Пояснення:** види навчальних занять та контрольні заходи для обов'язкового виконання.

Поточний контроль.

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 2 балів):

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

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.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 1 балу):

1 бал – здобувач вищої освіти приймає активну участь в обговоренні питань, розв'язанні задач, демонструє здатність самостійного пошуку відповідей, аналізу наданого матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача;

0 балів – здобувач вищої освіти не приймає участь в обговоренні питань, розв'язанні задач; надає не правильні відповіді на питання викладача.

Тестовий контроль є складовою поточного контролю і здійснюється через відповіді на тестові завдання у системі OpenTest2.0 в межах окремого практичного заняття.

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

Порядок оцінювання знань здобувачів при виконанні тестового контролю (оцінюється в діапазоні від 0 до 3 балів):

оцінка у балах розраховується за формулою

$$\text{Оцінка у балах} = \frac{\text{Кількість вірних відповідей} \times 24}{100}$$

з округленням отриманого результату до найближчого цілого значення.

Модульна розрахунково-графічна робота є складовою поточного контролю і здійснюється через виконання самостійної письмової роботи та перевіряється під час проведення останнього практичного заняття за відповідним модулем дисципліни в межах окремого практичного заняття.

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

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульних розрахунково-графічних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 18 балів):

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

12–17 бал – вірно виконані всі завдання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1–11 балів – завдання виконані частково;

0 балів – відповідь відсутня.

*Перелік завдань для виконання модульної контрольної роботи № 1
«Конструкційні матеріали та заготівельне виробництво»:*

Варіант № 1

1. Методи дослідження будови металів та їх сплавів.
2. Структура та властивості цементиту.
3. Технологічний процес виплавки чавуну.

Варіант № 2

1. Механічні властивості металів та їх сплавів.
2. Підшипникові сплави та матеріали.
3. Технологічний процес виплавки сталі.

Варіант № 3

1. Методи дослідження властивостей металів та їх сплавів.
2. Властивості і маркування дюралюмінію.
3. Технологічний процес виплавки сплавів алюмінію.

Варіант № 4

1. Види міжатомних зв'язків в твердих тілах.
2. Сірі технічні чавуни, структура, сфери застосування.
3. Технологічний процес виплавки міді та її сплавів.

Варіант № 5

1. Хімічні властивості металів та їх сплавів.
2. Засоби отримання двохкомпонентних сплавів.
3. Доменний процес. Будова доменної печі.

Варіант № 6

1. Методи визначення твердості металів та їх сплавів.

2. Структура та властивості аустеніту.
3. Мартенівський процес. Будова мартенівської печі.

Варіант № 7

1. Кристалізація металів та їх сплавів.
2. Композиційні матеріали, їх класифікація, властивості та сфери застосування.
3. Конвертерний процес. Будова кисневих конвертерів.

Варіант № 8

1. Дефекти кристалічної структури металів та їх сплавів.
2. Сплави на основі магнію – склад, структура, властивості й маркування.
3. Випробування механічних властивостей металевих сплавів.

Варіант № 9

1. Поліморфізм металів та неметалів.
2. Структура та властивості фериту.
3. Сплави на основі титану – склад, структура, властивості й маркування.

Варіант № 10

1. Фізичні властивості металів та їх сплавів.
2. Склад, структура, властивості й маркування бронз.
3. Корозія металів.

Варіант № 11

1. Мікроструктурний аналіз дослідження металів та їх сплавів.
2. Сплави кольорових металів.
3. Види і видобуток складових шихти для виплавки чавуну.

Варіант № 12

1. Типи кристалічних решіток, їх основні параметри.
2. Властивості пластмас.
3. Склад, структура, властивості й маркування латуней.

Варіант № 13

1. Діаграма стану сплавів I-го типу.
2. Низьколеговані будівельні сталі – класифікація, властивості та маркування.
3. Властивості й маркування бронз.

Варіант № 14

1. Поняття діаграми стану сплаву. Компонент, фаза, система.
2. Вплив домішок на властивості залізовуглецевих сплавів.
3. Властивості, склад, структура й маркування сплавів на основі титану.

Варіант № 15

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

Варіант № 16

1. Класифікація сталей за вмістом вуглецю та призначенням.

2. Засоби отримання двохкомпонентних сплавів.
3. Види, властивості, видобуток і родовища залізної руди.

Варіант № 17

1. Основні види конструкційних матеріалів, що застосовуються у пожежній та аварійно-рятувальній техніці.
2. Класифікація та маркування легованих сталей.
3. Види, властивості, видобуток і родовища вугілля для металургійних процесів.

Варіант № 18

1. Критичні точки, термічні криві при кристалізації чистих металів.
2. Види та властивості лакофарбових матеріалів. Технології їх нанесення.
3. Способи захисту деталей з металевих сплавів від корозії.

Варіант № 19

1. Діаграма стану сплаву III-го типу.
2. Склад, структура властивості й маркування латуней.
3. Види і властивості полімерів.

Варіант № 20

1. Корозія кольорових металів та їх сплавів.
2. Гумові матеріали, властивості та сфери застосування.
3. Пічі для термічної обробки металевих сплавів.

Варіант № 21

1. Діаграма стану сплаву IV-го типу.
2. Алюміній та його сплави – властивості, маркування та сфери застосування.
3. Термореактивні пластмаси.

Варіант № 22

1. Поліморфізм металів і неметалів.
2. Термопластичні пластмаси.
3. Технологічний процес виплавки сталі у електропечах та обладнання для нього.

Варіант № 23

1. Анізотропія та ізотропія металів і неметалів.
2. Сплави на основі магнію – склад, структура, маркування і властивості.
3. Технологічний процес вакуумно-дугового переплаву сталі.

Варіант № 24

1. Властивості матеріалів, визначаючі довговічність виробу й засоби їх визначення.
2. Структура та властивості ледебуриту.
3. Технологічний процес електрошлакового переплаву сталі.

Варіант № 25

1. Інструментальна металокераміка, її класифікація, властивості.
2. Рентгеноструктурний аналіз дослідження металів.
3. Технологічний процес електричної та електродугової різки

металевих сплавів.

Варіант № 26

1. Термореактивні пластмаси, їх властивості та сфери застосування.
2. Технологічні властивості конструкційних матеріалів.
3. Технологічний процес газової різки металевих сплавів.

Варіант № 27

1. Класифікація та маркування чавунів.
2. Кристалізація металів.
3. Технологічні властивості конструкційних матеріалів.

Варіант № 28

1. Деревина, її види, властивості та сфери застосування.
2. Методи випробувань механічних властивостей конструкційних матеріалів.
3. Основні закономірності пластичного деформування конструкційних матеріалів.

Варіант № 29

1. Ливарні алюмінієві сплави, їх властивості, маркування та сфери застосування.
2. Діаграма стану залізо-цементит. Визначення структури характерних сплавів при різних температурах.
3. Правило важелів у аналізі діаграм стану сплавів основних типів та діаграми залізо-вуглець.

Варіант № 30

1. Композиційні матеріали, їх класифікація, структура, властивості та сфери застосування.
2. Види металічних сплавів та методи їх отримання.
3. Твердість конструкційних матеріалів і засоби її визначення.

Варіант № 31

1. Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталей.
2. Антифрикційні матеріали.
3. Точність розмірів деталей.

Варіант № 32

1. Інструментальні сталі, їх властивості, класифікація та маркування.
2. Макроструктурний аналіз у дослідженні структури та дефектів конструкційних матеріалів.
3. Точність форми поверхонь деталей.

Варіант № 33

1. Сталі та сплави з особливими властивостями.
2. Антифрикційні чавуни.
3. Точність взаємного розміщення поверхонь деталей.

Варіант № 34

1. Силуміни, їх властивості та сфери застосування.
2. Дефектоскопія у дослідженні структури та дефектів конструкційних матеріалів.
3. Шорсткість поверхонь деталей.

Варіант № 35

1. Конструкційні сталі – властивості, класифікація та маркування.
2. Кристалічна будова металів.
3. Спряження деталей. Посадки.

Варіант № 36

1. Маркування, властивості та сфери застосування конструкційних вуглецевих сталей звичайної якості груп А, Б та В.
2. Структура, маркування та властивості білого чавуна.
3. Основні інструменти для вимірювання розмірів деталей і техніка вимірювань.

*Перелік завдань для виконання модульної контрольної роботи № 2
«Термічна та механічна обробка матеріалів,
способи отримання нерознімних з'єднань»:*

Варіант № 1

1. Сутність термічної обробки сталі. Фазові перетворення сталі з різним вмістом вуглецю при нагріванні.
2. Технологічний процес автоматичного зварювання металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20$ °C при $C = 0,2$ %.

Варіант № 2

1. Перетворення переохолодженого аустеніту. Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту (C-діаграма).
2. Обробка деталей на верстатах токарної групи.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20$ °C при $C = 0,4$ %.

Варіант № 3

1. Механічні властивості продуктів та особливості перлітного, мартенситного та проміжного (сорбітного, трооститного, бейнітного) перетворення.
2. Технологічний процес пайки металів та їх сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20$ °C при $C = 0,6$ %.

Варіант № 4

1. Мартенсит, його структура та властивості.
2. Обробка металів та їх сплавів різанням. Режими різання.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20$ °C при $C = 0,8$ %.

Варіант № 5

1. Перетворення аустеніту у сталях при охолодженні з різними сталими значеннями швидкості.
2. Зносостійкість різального інструменту.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20$ °C при $C = 1,0$ %.

Варіант № 6

1. Критична швидкість охолодження залізовуглецевих сплавів та чинники, які впливають на неї.
2. Металорізальні верстати, їх класифікація та основні механізми.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 1,2 \%$.

Варіант № 7

1. Класифікація видів термічної обробки залізовуглецевих сплавів.
2. Технологічний процес обробки деталей на шліфувальних верстатах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 1,4 \%$.

Варіант № 8

1. Технологічний процес відпалу залізовуглецевих сплавів, класифікація за температурою нагріву, одержувані структури та їх властивості.
2. Типи фрезерувальних верстатів. Види фрез.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 1,6 \%$.

Варіант № 9

1. Технологічний процес нормалізації сталі, одержувані структури та їх властивості.
2. Металеві порошки та способи виробництва виробів з них.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 1,8 \%$.

Варіант № 10

1. Технологічний процес гартування сталі. Дефекти гартування та засоби їх усунення.
2. Типи шліфувальних верстатів та технологічний процес обробки металічних сплавів шліфуванням.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 2,0 \%$.

Варіант № 11

1. Види та призначення технологічного процесу відпуску залізовуглецевих сплавів. Одержувані структури та їх властивості.
2. Типи зуборізальних верстатів. Основні вузли та рухи. Зуборізальний інструмент.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 2,2 \%$.

Варіант № 12

1. Особливості технологічного процесу термічної обробки легованих сталей та чавунів.
2. Види стружки. Сили різання при токарній обробці зовнішньої циліндричної поверхні прохідним різцем.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 2,4 \%$.

Варіант № 13

1. Технологічний процес поверхневого гартування залізовуглецевих сплавів.
2. Приводи та передачі, що застосовуються у металорізальних верстатах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 2,6 \%$.

Варіант № 14

1. Технологічний процес цементації сталей.
2. Технологічний процес обробки деталей на стругальних верстатах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 2,8 \%$.

Варіант № 15

1. Технологічний процес азотування сталей.
2. Технологічний процес обробки деталей на протяжних верстатах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 3,0 \%$.

Варіант № 16

1. Технологічний процес дифузійної металізації металічних сплавів.
2. Процеси зношування та правки шліфувальних кругів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 3,2 \%$.

Варіант № 17

1. Способи і засоби виготовлення литих деталей та їхня класифікація.
2. Технологічний процес обробки деталей на довбальних верстатах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 3,4 \%$.

Варіант № 18

1. Особливості виготовлення деталей з сплавів кольорових металів.
2. Технологічний процес обробки металічних сплавів шліфуванням.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 3,6 \%$.

Варіант № 19

1. Технологічний процес виготовлення відливок у піщаних та оболонкових формах.
2. Технологічний процес обробки на розточувальних верстатах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 3,8 \%$.

Варіант № 20

1. Класифікація способів і засобів обробки металічних сплавів тиском.
2. Технологічний процес виготовлення відливок у кокіль та по моделях, що виплавляються.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 4,0 \%$.

Варіант № 21

1. Технологічний процес зварювання вуглецевих, легованих сталей та

чавунів.

2. Способи і засоби виправлення ливарних дефектів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 4,2 \%$.

Варіант № 22

1. Технологічний процес безупинного виготовлення відливок з металічних сплавів.
2. Технологічний процес контактного зварювання металевих сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 4,4 \%$.

Варіант № 23

1. Технологічний процес термітного зварювання деталей з металічних сплавів.
2. Технологічний процес холодного штампування металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 4,6 \%$.

Варіант № 24

1. Технологічний процес зварювання тиском металічних сплавів.
2. Сутність та продукція процесів прокатки металічних сплавів, прокатні стани.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 4,8 \%$.

Варіант № 25

1. Технологічний процес зварювання металічних сплавів тертям.
2. Технологічний процес пресування металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 5,0 \%$.

Варіант № 26

1. Основні операції та технологічний процес кування металічних сплавів.
2. Технологічний процес дугового зварювання металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 5,2 \%$.

Варіант № 27

1. Способи виготовлення деталей з чавунів.
2. Технологічний процес відцентрового виготовлення відливок з металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 5,4 \%$.

Варіант № 28

1. Технологічний процес ультразвукового зварювання металічних сплавів.
2. Технологічний процес та види об'ємного штампування металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні
 $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 5,6 \%$.

Варіант № 29

1. Особливості технологічного процесу зварювання кольорових металів та їх сплавів.
2. Технологічний процес штампування металічних сплавів на молотах та пресах.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 5,8 \%$.

Варіант № 30

1. Методи термічної та механічної обробки пластмас.
2. Технологічний процес зварювання металевих сплавів у атмосфері захисних газів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 6,0 \%$.

Варіант № 31

1. Засоби виробництва металокерамічних деталей.
2. Контроль якості зварних швів у деталях з металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 6,2 \%$.

Варіант № 32

1. Технологічний процес обробки різанням металічних сплавів.
2. Технологічний процес виготовлення виробів з пластмас.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 6,4 \%$.

Варіант № 33

1. Технологічний процес переробки пластмас у в'язкорідкому стані.
2. Технологічний процес лазерного та газового зварювання металічних сплавів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 6,6 \%$.

Варіант № 34

1. Технологічний процес обробки деталей з металічних сплавів на шліфувальних верстатах.
2. Технологічний процес обробка пластмас у твердому стані.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 0,0 \%$.

Варіант № 35

1. Технологічний процес зварювання та склеювання пластмас.
2. Технологічний процес виготовлення гумових сумішей.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 6,67 \%$.

Варіант № 36

1. Класифікація металорізальних верстатів.
2. Технологічний процес обробки гумових виробів.
3. Температурні змінювання в структурі Fe – C в діапазоні $T = 1600 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ при $C = 4,3 \%$.

Індивідуальні завдання. Не передбачено

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційному заліку:

Підсумковий контроль успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у вигляді диференційного заліку або у форматі електронного тестування у системі OpenTest2.0, або у письмовому вигляді за відсутності умов проведення електронного тестування.

Кожен варіант письмового завдання складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання-задачі. Розв'язання практичного завдання повинно містити: постановку задачі, визначення розрахункових формул, розрахунки, висновки за виконаним завданням. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 20 балів):

15–20 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;

10–14 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;

7–9 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;

3–6 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 бали – 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.

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

Критерії оцінювання змісту конспектів лекцій здобувачів вищої освіти (оцінюється від 0 до 8 балів):

8 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;

5 бали – 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;

3-4 бали – 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;

1-2 бали – 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.

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 T 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, що містить X % вуглецю, в діапазоні температур від 1600 °C до 20 °C при певній величині вмісту вуглецю у сплаві за діаграмою «Fe–C». Варіант практичного завдання задається значенням X та призначається здобувачу вищої освіти індивідуально викладачем.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Здобувач вищої освіти повинен на заняттях приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленим за рекомендованою літературою до практичних та лабораторних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без уважної причини та запізнення на заняття недопустимі (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, захисту робіт, ліквідації заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. Здобувачі вищої освіти під час самостійного виконання завдань, а також на всіх заняттях та екзамені, повинні дотримуватися політики академічної доброчесності. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються модульні контрольні роботи, які виконані лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 80 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

6. Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи та вести власний облік цих балів.

7. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання диференційного заліку здобувачі вищої освіти мають дотримуватися політики гендерної рівності.

8. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання

модульних контрольних робіт та складання диференційного заліку здобувачі вищої освіти мають дотримуватися протиепідемічних заходів відповідно до чинного законодавства.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

Основна

1. Геллер Ю.А. Материаловедение / Ю.А. Геллер, А.Г. Рахштад. – М.: Металлургия, 1984. – 345 с.
2. Гуляев А.П. Металловедение / А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. – 368 с.
3. Гумен В.С. Матеріалознавство: Конспект лекцій з дисципліни "Основи матеріалознавства" для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 25.08. Ч. 1 / В.С. Гумен – К.: КПІ, 1991. – 212 с.
4. Диаграмма состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа: Справочник / под ред. О.А. Банных и М.Е. Дрица. – М.: Металлургия, 1986. – 128 с.
5. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1980. – 511 с.
6. Мозберг Р.К. Материаловедение: Учеб. пособие / Р.К. Мозберг. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1991. – 448 с.
7. Пожарная техника: Учеб. для пожарно-технических училищ. В 2 ч. Ч. 1. Пожарно-техническое оборудование / А.Ф. Иванов, П.П. Алексеев, М.Д. Безбородько и др. – М.: Стройиздат, 1988. – 261 с.
8. Материаловедение / под ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1986. – 384 с.
9. Методичні вказівки до курсу "Матеріалознавство". Основи теорії термічної обробки сталі та чавунів. Структурні перетворення. Технологія термічної обробки сталі та чавунів / Уклад. М.І. Іванов, В.Г. Толубенко. – Харків: АПБУ, 2000. – 25 с.
10. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Матеріалознавство" / Уклад.: М.І. Іванов, О.А. Артеменко, В.Г. Толубенко. – Харків: ХІПБ, 1999. – 8 с.
11. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для студентов высших учебных заведений / В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин, В.А. Кузнецов, Э.Е. Смирнова, А.А. Черепяхин, Н.Ф. Шпунькин; под ред. В.Б. Арзамасова и А.А. Черепяхина. – М.: Издат. центр «Академия», 2007. – 446 с.
12. Никифоров В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов / В.М. Никифоров. – М.: Высш. шк., 1968. – 390 с.
13. Матеріалознавство та технологія матеріалів. Конспект лекцій / Уклад. Т.М. Курська, Г.О. Чернобай, С.Б. Єрьоменко. – Х.: УЦЗУ, 2008. – 136 с.
- 14) Матеріалознавство та технологія матеріалів. Робочий зошит з

виконання лабораторних робіт / О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков, С.С. Душкін, С.А. Горносталь, О.М. Серікова, С.А. Коваленко. – Х.: НУЦЗУ, 2021. – 56 с.

15. Глушко А.В. Лабораторна робота. Metали та сплави. Види, маркування та застосування – Вебінар науково-освітнього порталу «На урок» [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=E4QMr6RBU68>.

16. Verhoeven John D. Metallurgy of Steel for Bladesmiths & Others who Heat Treat and Forge Steel / John D. Verhoeven. – 201 с.

17. Шаповал С.В. Конспект лекцій з дисципліни «Матеріалознавство» (для студентів 2 курсу денної форми навчання освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 185 – Нафтогазова інженерія та технології) / С.В. Шаповал. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 122 с.

18. Барышев Г.А. Материаловедение: конспект лекций / Г.А. Барышев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 140 с.

19. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – М.: Высшая школа, 2007. – 535 с.

20. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для высших учебных заведений. 3-е изд. перераб. и доп. / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.

21. Худяков М.А. Материаловедение: Учеб. пособие. – Уфа: Монография, 2006. – 238 с.

22. Архіпова Т.Ф. Технологія металів і матеріалознавство. Конспект лекцій / Т.Ф. Архіпова, А.Ю. Осадчук, М.Ю. Байло. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 249 с.

23. Солнцев Ю.П. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2007. – 784 с.

24. Тимошенко С.П. Механика металлов: Учебник для вузов. 2-е изд. стер. / С.П. Тимошенко, Дж. Гере. – СПб: Изд-во «Лань», 2002. – 672 с.

25. Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебник / И.П. Гладкий, В.И. Мощенок, В.П. Тарабанова, Н.А. Лалазарова, Д.Б. Глушкова. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 528 с.

26. Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин, В.С. Гаврилюк, В.С. Соколов, Н.Х. Соколова, Л.В. Тутатчикова, И.П. Спирихин, В.А. Гольцев. – М.: Высшая школа, 2001. – 640 с.

27. Райз Ф. Диаграммы фазового равновесия в металлургии. Перевод с англ. / Ф. Райз. – М.: ГНТИЛЧЦМ, 1960. – 367 с.

28. Матеріалознавство та технологія матеріалів. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи здобувачів вищої освіти при вивченні дисципліни / Уклад. О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков, С.А. Горносталь, С.С. Душкін, О.М. Серікова, С.А. Коваленко. – Х.: НУЦЗ України, 2021. – 52 с.

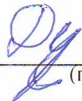
Додаткова

1. Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов в активированных газовых средах / Б.Н. Арзамасов. – М.: Машиностроение, 1979. – 224 с.
2. Балтер М.А. Упрочнение деталей машин / М.А. Балтер. – М.: Машиностроение, 1978. – 184 с.
3. Васильевский П.Ф. Технология стального лиття / П.Ф. Васильевский. – М.: Машиностроение, 1974. – 408 с.
4. Воробьев Ю.А. Точность деталей, получаемых литьем и прессованием из цветных сплавов и пластмасс / Ю.А. Воробьев. – М.: Машиностроение, 1963. – 175 с.
5. Воробьев Ю.А. Повышение точности чугуновых оливок / Ю.А. Воробьев, С.П. Рябов. – М.: Машиностроение, 1980. – 32 с.
6. Высококачественные чугуны для отливок / Под ред. Н.Н. Александрова. – М.: Машиностроение, 1982. – 223 с.
7. Гокун В.Б. Технологические основы конструирования машин / В.Б. Гокун. – М.: Машгиз, 1963. – 736 с.
8. Губкин С.И. Теория обработки металлов давлением / С.И. Губкин. – М.: Металлургиздат, 1960. – 376 с.
9. Журавлев В.Н. Машиностроительные стали. Справочник / В.Н. Журавлев, О.И. Николаев. – М.: Машиностроение, 1981. – 391 с.
10. Зусманович Г.А. Термическая обработка стали и чугуна: Учеб. пособие / Г.А. Зусманович. – М.: Металлургия, 1971. – 64 с.
11. Илюкович Б.М. Теоретические основы обработки металлов давлением / Б.М. Илюкович, В.С. Баакашвили, Р.В. Бединейшвили. – Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1979. – 663 с.
12. Келли А. Высокопрочные материалы / А. Келли. – М.: Мир, 1976. – 261 с.
13. Кеше Г. Коррозия металлов / Г. Кеше. – М.: Металлургия, 1984. – 400 с.
14. Ковка и штамповка: Справочник: В 4 т. – М.: Машиностроение. Т.1. 1985. – 568 с.; Т.2. 1986. – 592 с.; Т.3. 1987. – 384 с.; Т.4. – 544 с.
15. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов / Б.А. Колачев, В.А. Ливанов и др. – М.: Металлургия, 1981. – 415 с.
16. Масленков С.Б. Жаропрочные стали и сплавы: Справочник / С.Б. Масленков. – М.: Металлургия, 1983. – 191 с.
17. Металловедение алюминиевых сплавов / под ред. С.Т. Кишкина. – М.: Наука, 1985. – 238 с.
18. Металловедение и термическая обработка стали: Справочник. Т.2 / под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта. – М.: Металлургия, 1983. – 364 с.
19. Механическая обработка материалов / А.М. Дальский, В.С. Гаврилюк, Л.Н. Бухаркин и др. – М.: Машиностроение, 1981. – 564 с.
20. Овчинников А.Г. Основы теории штамповки выдавливанием на прессах / А.Г. Овчинников. – М.: Машиностроение, 1983. – 200 с.

21. Охрименко Я.М. Теория процессовковки / Я.М. Охрименко, В.А. Тюрин. – М.: Высш. шк., 1977. – 295 с.
22. Петросов В.В. Гидродробеструйное упрочнение деталей и инструмента / В.В. Петросов. – М.: Машиностроение, 1977. – 166 с.
23. Повышение качества поверхности и плакирование металлов: Справочник. – М.: Металлургия, 1984. – 368 с.
24. Попов Е.А. Основы теории листовой штамповки / Е.А. Попов. – М.: Машиностроение, 1977. – 278 с.
25. Потак Я.М. Высокопрочные стали / Я.М. Потак. – М.: Металлургия, 1979. – 208 с.
26. Прогрессивные технологические процессы холодной штамповки / под ред. А.Г. Овчинникова. – М.: Машиностроение, 1985. – 184 с.
27. Рихтер Р. Конструирование технологичных оливок / Р. Рихтер. – М.: Машиностроение, 1968. – 254 с.
28. Розенфельд Н.Л. Коррозия и защита металлов / Н.Л. Розенфельд. – М.: Металлургия, 1970. – 448 с.
29. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке / В.П. Романовский. – Л.: Машиностроение, 1979. – 515 с.
30. Сагалеви́ч В.М. Методы устранения сварочных деформаций и напряжений / В.М. Сагалеви́ч. – М.: Машиностроение, 1974. – 248 с.
31. Синявский В.С. Коррозия и защита алюминиевых сплавов / В.С. Синявский, В.Д. Вальков, Г.М. Будов. – М.: Металлургия, 1979. – 221 с.
32. Справочник литейщика. Общие сведения по литью / под ред. Н.Н. Рубцова. – М.: Машгиз, 1962. – 524 с.
33. Справочник по чугу́нному литью / под ред. Н.Г. Гиршовича. – Л.: Машиностроение, 1978. – 758 с.
34. Справочник технолога-машиностроителя. Т.1. / под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
35. Технологияковки и горячей штамповки цветных металлов и сплавов / М.В. Сторожев, П.И. Середин и др. – М.: Высш. шк., 1967. – 350 с.
36. Термическая обработка в машиностроении: Справочник. / под ред. Ю.М. Лахтина, А.Г. Рахштадта. – М.: Машиностроение, 1980. – 783 с.
37. Технологичность конструкций изделий: Справ. / под ред. Ю.Д. Амирова. – М.: Машиностроение, 1985. – 368 с.
38. Технология конструкционных материалов / И.А. Арутюнова, А.М. Дальский, Т.М. Барсукова и др. – М.: Машиностроение, 1985. – 587 с.
39. Томашов Н.Д. Коррозия и коррозионно-стойкие сплавы / Н.Д. Томашов, Г.П. Чернова. – М.: Металлургия, 1973. – 232 с.
40. Туфанов Д.Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов, металлов: Справочник / Д.Г. Туфанов. – М.: Металлургия, 1982. – 350 с.
41. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы / Ф.Ф. Химушин. – М.: Металлургия, 1969. – 749 с.
42. Холодная объемная штамповка: Справочник / под ред. Г.А. Навроцкого. – М.: Машиностроение, 1973. – 496 с.

- 43. Циммерман Р. Металлургия и материаловедение: Справочник / Р. Циммерман, К. Гюнтер. – М.: Металлургия, 1982. – 480 с.
- 44. Чернов Д.К. Наука о металлах / Д.К. Чернов, под ред. Н.Т. Гудзова. – М.: Металлургиздат, 1950. – 320 с.
- 45. Матеріалознавство та технологія матеріалів. Робочий зошит з виконання лабораторних робіт / О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков, С.С. Душкін, С.А. Горносталь, О.М. Серікова, С.А. Коваленко. – Х.: НУЦЗУ, 2021. – 56 с.

Розробник:
доцент кафедри
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища,
к.т.н.


(підпис)

Станіслав ДУШКІН
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)