

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Т.в.о. директора коледжу

\_\_\_\_\_ Тетяна ГУБАНОВА

« 5 » вересня 2022р.

**Технологія конструкційних матеріалів  
і матеріалознавство**  
(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни  
підготовки фахового молодшого бакалавра  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Галузь знань 13

Спеціальність 131

Освітньо-професійна програма 131.02 **Технічне обслуговування і  
ремонт підприємств гірничо-збагачувального комплексу**

Механічна інженерія

Прикладна механіка

2022 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ВСП «Гірничо-електромеханічний фаховий  
коледж Криворізького національного університету»

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: **Олена ДАРІЄНКО**, викладач, спеціаліст  
другої категорії , інженер-механік, інженер зі зварювання магістр

Розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії зварювальних та  
загальнотехнічних дисциплін

02 вересня 2022р., протокол №1

Голова циклової комісії зварювальних та загальнотехнічних дисциплін

\_\_\_\_\_ (Юлія БУДИЛО)  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Обговорено та рекомендовано до затвердження, методичною радою коледжу

05 вересня 2022р.

Методист коледжу

\_\_\_\_\_ Наталія КОБИЛЯНСЬКА  
(підпис) (ім'я та прізвище)

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальність 131 «Прикладна механіка» спеціалізація 131.02 «Технічне обслуговування і ремонт підприємств гірничо-збагачувального комплексу»

Навчальна дисципліна «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство» є однією з провідних дисциплін, що забезпечують професійну спрямованість підготовки спеціалістів.

Міждисциплінарні зв'язки: Вивчення предмету ґрунтується на знаннях, які отримали студенти при вивченні дисциплін: фізики, хімії, математики. Дисципліна надає базові теоретичні знання в загальнотехнічній освіті, взаємопов'язана з предметами спеціального циклу: «Технологічні основи зварювання плавленням», «Виготовлення зварних конструкцій» та ін..

Навчальна дисципліна забезпечує навчальну дисципліну «Виготовлення зварних конструкцій» «Технологічні основи зварювання плавленням» і виконання курсового та дипломного проектів.

Програма навчальної дисципліни складається з 6 кредитів, 180 годин і таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1 Виробництво чавуну

Змістовий модуль 2 Виробництво сталі

Змістовий модуль 3 Виробництво кольорових металів

Змістовий модуль 4 Властивості металів

Змістовий модуль 5 Кристалічна будова металів

Змістовний модуль 6 Основні положення з теорії сплавів

Змістовий модуль 7 Основні види термічної обробки, та обладнання для її проведення

Змістовий модуль 8 Вуглецеві сталі

Змістовний модуль 9 Леговані сталі

Змістовний модуль 10 Чавуни

Змістовний модуль 11 Кольорові метали та їх сплави

Змістовний модуль 12 Неметалеві конструкційні матеріали

Змістовий модуль 13 Ливарне виробництво

Змістовий модуль 14 Обробка металів тиском

Змістовий модуль 15 Обробка металів різанням

Змістовий модуль 16 Зварювання

## 1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство» є формування уявлення про способи діяльності технології конструкційних матеріалів, ознайомлення майбутніх фахівців з сучасними матеріалами, методами їх дослідження і способами їх обробки.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство» є формування умінь на реальних прикладах вибирати найбільш раціональний спосіб отримання заготовок і давати йому економічне

обґрунтування; визначати основні характеристики матеріалів, вибирати марку матеріалу для різноманітних деталей і інструментів шляхом впровадження практичних і лабораторних робіт з подальшим виконанням курсового і дипломного проектування.

Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, отриманих здобувачами освіти на хімії, фізиці, нарисної геометрії та являються базою для вивчення предметів спеціального циклу. Викладання предмету повинно мати практичну спрямованість і проводитись на рівні сучасного стану науки і техніки.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

- **знати:** сутність процесів переділу чавуну в сталь, сучасні способи виплавки сталі; методи дослідження внутрішньої будови та контролю якості металів, основні механічні властивості металів, принцип побудови діаграм стану сплавів, їх типи, перетворення у сплавах; сутність та призначення термічної обробки, суть та призначення хіміко-термічної обробки; класифікацію, властивості, призначення вуглецевих сталей, маркування сталей за Держстандартом, термічну обробку вуглецевих сталей; класифікацію та призначення легованих сталей, маркування сталей, конструкційні леговані сталі, їх призначення, властивості, маркування, класифікацію інструментальних сталей та їх маркування; види чавунів, структуру, властивості, область застосування, марки чавунів за Держстандартом; сплави кольорових металів, властивості та область використання; основні види неметалевих матеріалів, їх властивості та призначення; суть ливарного виробництва та його роль у машинобудуванні, основи раціонального вибору заготовки, теоретичні основи обробки металів тиском, область їх застосування; суть процесу зварювання, типи зварних з'єднань та швів, способи зварювання, вихідні матеріали та методи отримання металічних порошків.

- **вміти:** складати і аналізувати технологічні схеми виплавки чавуну у доменній печі, виплавки сталі у кисневому конвертері, будувати криві охолодження, виконувати випробування по визначенню твердості металів, проводити мікроаналіз вуглецевих сталей та білих чавунів, визначати структурні перетворення під час нагріву та охолодження залізобуглецевих сплавів, призначати термообробку для заданої деталі, хіміко-термічну обробку для даної марки сталі, здійснювати вибір марки сталі для заданої деталі, виходячи з її призначення і умов роботи, розшифровувати марку сталі, вибрати марку чавуну, виходячи з умов праці деталі, обирати раціональний спосіб виготовлення виливка для заданої деталі.

## **2 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Вступ**

Політика академічної доброчесності. Задачі предмету, його зв'язок з іншими предметами. Короткі історичні відомості про розвиток металургії, виробництво чорних та кольорових металів та сплавів.

### **Модуль 1 Основні відомості про виробництво металів та сплавів**

#### **Змістовий модуль 1.1 Виробництво чавуну**

1.1.1 Виробництво чавуну. Вихідні матеріали для отримання чавуну. Доменна піч, її призначення та будова.

1.1.2 Основні процеси, що протікають у доменній печі. Продукти доменного виробництва і їхнє використання у промисловості. Перспективи розвитку доменного виробництва

## **Змістовий модуль 1.2 Виробництво сталі**

1.2.1 Виробництво сталі. Сутність процесів переділу чавуну у сталь.

Виробництво сталі в кисневих конвертерах, мартенівських печах і електропечах.

1.2.2 Сучасні методи отримання сталі. Засоби підвищення якості сталі.

Перспективи розвитку виробництва сталі.

## **Змістовий модуль 1.3 Виробництво кольорових металів**

1.3.1 Виробництво міді. Пірометалургійний спосіб отримання міді.

1.3.2 Виробництво алюмінію. Сировина для отримання глинозему. Електроліз глинозему.

1.3.3 Відомості про отримання титану і магнію.

Перспективи розвитку виробництва кольорових металів

## **Модуль 2 *Металознавство***

### **Змістовий модуль 2.1 Властивості металів**

2.1.1 Характеристика основних властивостей металів та сплавів.

2.1.2 Механічні властивості металів і сплавів. Випробування металів. Визначення твердості металів.

2.2.3 Випробування на розтяг та побудування діаграми розтяг .

### **Змістовий модуль 2.2 Кристалічна будова металів**

2.2.1 Кристалічна будова металів та сплавів. Кристалічна ґратка. Типи кристалічної ґратки.

2.2.2 Дефекти кристалічної будови металів та сплавів.

## **Модуль 3 *Теоретичні основи матеріалознавства***

### **Змістовий модуль 3.1 Основні положення з теорії сплавів.**

3.1.1 Поняття про сплав, компонент, фазу, систему. Структурні утворення під час кристалізації сплавів: тверді розчини, механічні суміші, хімічні з'єднання; умови утворення та властивості. Кристалізація сплавів.

3.1.2 Діаграми подвійних сплавів. Поняття про діаграми стану, їх практичне значення та принцип їх побудови. Типи діаграм.

3.1.3 Діаграма стану залізвуглецевих сплавів. Фази в системі, їх характеристика. Область сталі і чавунів.

Побудова кривих охолодження

## **Модуль 4 *Основи термічної обробки***

**Змістовий модуль 4.1 Основні види термічної обробки, та обладнання для її проведення**

4.1.1 Сутність термічної обробки металів та обладнання для її проведення

Фактори, що визначають режими терм. обробки.

4.1.2 Технологія термічної обробки. Гартування. Відпал. Відпуск. Обробка сталі холодом Дефекти, які виникають при ТО.

Перетворення, що відбуваються у сталях під час термічної обробки.

Вивчення структури сталі після термічної обробки

4.1.3 Хіміко-термічна обробка. Поверхневе зміцнення металів і сплавів. Металеві покриття.

## **Модуль 5 *Конструкційні матеріали***

### **Змістовий модуль 5.1 Вуглецеві сталі**

5.1.1 Вплив вуглецю та основних домішок на властивості сталі. Киплячі, спокійні та напівспокійні сталі.

Класифікація вуглецевих сталей за хімічним складом, структурою, якістю, призначенням.

5.1.2 Маркірування за Держстандартом.

Вуглецеві сталі для зварних деталей та конструкцій.

Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей.

### **Змістовний модуль 5.2 Леговані сталі**

5.2.1 Поняття "легуючий елемент". Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Класифікація легованих сталей за хімічним складом, способом виробництва, якістю, структурою, призначенням.

5.2.2 Маркування за Держстандартом.

5.2.3 Конструкційні леговані сталі: низько- і середньовуглецеві сталі. Сталі з високою технологічною пластичністю та зварюваністю.

5.2.4 Корозійностійкі, жаростійкі, холодостійкі і радіаційностійкі сталі та сплави.

Електротехнічні сталі, магнітом'які і магнітотверді сталі.

5.2.5 Інструментальні леговані сталі і тверді сплави. Зварюваність легованих сталей.

### **Змістовний модуль 5.3 Чавуни**

5.3.1 Поняття про чавун. Вплив вуглецю та основних домішок на властивості чавуну.

5.3.2 Класифікація чавуну за хімічним складом, структурою, призначенням. Маркування чавунів.

5.3.3 Леговані чавуни. Маркування.

### **Змістовний модуль 5.4 Кольорові метали та їх сплави**

5.4.1 Властивості та область використання міді. Сплави на основі міді їх склад; призначення, марки за ГОСТ.

5.4.2 Алюміній, та сплави на його основі його властивості, маркірування за ГОСТ, область вживання.

Деформовані сплави; ливарні сплави.

5.4.3 Титан та його сплави. Антифрикційні сплави. Структура, склад, властивості, використання та марки за ГОСТ.

Вивчення мікроструктури кольорових сплавів.

### **Змістовний модуль 5.5 Неметалеві конструкційні матеріали**

5.5.1 Пластмаса як конструкційний матеріал.

5.5.2 Гумові матеріали та область їх використання.

5.5.3 Неорганічні матеріали, їх властивості і область використання.

## **Модуль 6 Способи обробки металів і сплавів**

### **Змістовний модуль 6.1. Ливарне виробництво**

6.1.1 Загальна характеристика ливарного виробництва. Суть і призначення

6.1.2 Отримання виливків в разових формах спеціальними видами лиття.

Ливарні сплави.

### **Змістовний модуль 6.2 Обробка металів тиском**

6.2.1 Фізичні основи обробки тиском. Прокатне виробництво Суть і призначення прокату.

Види прокату. Продукція прокатного виробництва.

6.2.2 Волочіння металу, його суть і призначення. Пресування металу, способи пресування. Вільне кування, Гаряча об'ємна штамповка.

### **Змістовий модуль 6.3 Обробка металів різанням**

6.3.1 Загальні відомості про обробку різанням. Процес утворення стружки.

6.3.2 Поняття про режими різання.

6.3.5 Поняття про електричні методи обробки.

### **Змістовий модуль 6.4 Зварювання**

6.4.1 Поняття про зварювання металів. Основні способи зварювання. Види зварних з'єднань та швів. Утворення зварного з'єднання.

6.4.2 Пайка. Відмінність паяння від зварювання. Припої, їх склад, маркування, призначення.

## **3 ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**

- 1 Вихідні матеріали і продукти доменного виробництва
- 2 Вихідні матеріали і продукти виробництва сталеплавильних, прокатних та ковальсько-пресових цехів
- 3 Аналіз діаграми стану залізовуглецевих сплавів
- 4 Побудова діаграми стану залізо-вуглець, побудова кривих охолодження для заданого залізовуглецевого сплаву
- 5 Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей
- 6 Вивчення мікроструктури легованих сталей
- 7 Вивчення мікроструктури чавунів
- 8 Вивчити мікроструктуру і властивості сталі після цементації без гартування і з гартуванням, після азотування і ціанування
- 9 Класифікація, маркування легованих сталей з особливими властивостями
- 10 Класифікація та маркування чавунів

## **4 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

- 1 Випробування зразка металу на твердість за методом Брінелля
- 2 Випробування зразка металу на твердість за методом Роквела
- 3 Випробування сталевого зразка на розтяг
- 4 Вивчення оптичної схеми металографічного мікроскопа

## **5 ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ**

- залік.

## **6 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ**

- Виконання та захист здобувачами освіти лабораторних робіт.
- Виконання та захист здобувачами освіти практичних робіт.
- Виконання здобувачами освіти тестових завдань за модулями
- Виконання здобувачами освіти письмових індивідуальних завдань за модулями
- Виконання здобувачами освіти підсумкової контрольної роботи (підсумкове тестування)

## 7 ЛІТЕРАТУРА

### **Основна:**

1. Технологія конструкційних матеріалів: Підручник \ М.А.Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Неказ та інші, за редакцією Сологуба - К.: Вища школа 2002р.
2. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Підручник. - Львів: Афіша, 2002р. - 304 с.
3. Чумак М.Г. Матеріали та технологія машинобудування: Підручник. – Київ. «Лебідь» 2004р.

### **Додаткова:**

1. Попович В., Попович В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006р. – 624 с.
2. Машинознавство : Підручник О. М. Бялік , В. С. Черненко, В. М. Писаренко, Ю. Н. Москаленко, - К.: І ВУ «Видавництво» «Політехніка» 2002р.
3. Марочник сталей і сплавів. Під ред. В.Г. Сорокіна. – М.: Машинобудування, 1989.