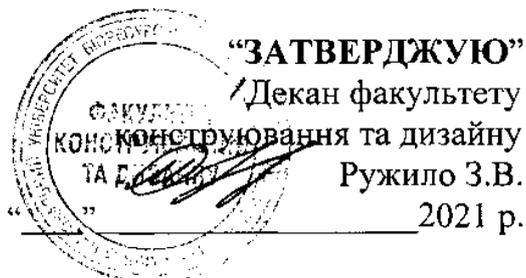


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства



«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри ТКМіМ

Протокол № 17 від “17” 05 2021 р.


Завідувач кафедри
Афанділянц Є.Г.

«РОЗГЛЯНУТО»

/ Гарант освітньо-професійної програми


Булгаков В.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„Матеріалознавство”

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма Галузеве машинобудування

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: Лопатько К.Г., д.т.н., професор

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Матеріалознавство (назва)

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|---|---|-----------------------|
| Галузь знань | <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва) | |
| Спеціальність | 133 «Галузеве машинобудування» (шифр і назва) | |
| ОС | бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр) | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Обов'язкова | |
| Загальна кількість годин | 150 | |
| Кількість кредитів ECTS | 5 | |
| Кількість змістових модулів | 6 | |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | - | |
| Форма контролю | залік/екзамен | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс) | 2 | 1/2 |
| Семестр | 3/4 | 2/3 |
| Лекційні заняття | 30/15 год. | 2/4 год. |
| Практичні, семінарські заняття | - | - |
| Лабораторні заняття | 30/15 год. | 2/6 год. |
| Самостійна робота | 30/30 год. | -/232 год. |
| Індивідуальні завдання | -год. | -год. |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 4/2 год. | 13/14 год. |

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета набуття навичок з матеріалознавства та закладання бази для вивчення дисциплін: “Деталі машин”, “Підйомно-транспортні машини”, “Трактори і автомобілі”, “Сільськогосподарські і меліоративні машини”, “Надійність та ремонт машин”.

Завдання:

- вивчення методів отримання металів та сплавів;
- Вивчення будови, властивостей та призначення металів та їх сплавів;
- вивчення основ теорії термічної обробки вуглецевих і легированих сталей, технології їх термічної та хіміко-термічної обробки, а також конкретних деталей та робочих органів сільськогосподарських машин;
- вивчення будови, властивостей та призначення неметалевих конструкційних матеріалів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні зв'язки між складом, структурою і властивостями металів, сплавів, а також закономірності і зміни цих властивостей під дією термічного, хімічного або механічного впливу.

вміти: _ на основі знання умов роботи деталей та робочих органів машин вибрати необхідний конструкційний матеріал для їх виготовлення, призначити вид зміцнюючої або розміцнюючої обробки для отримання відповідних властивостей деталі, заготовки.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): Дисципліна закладає базу знань студентів теоретичного матеріалу з матеріалознавства необхідні в галузевому машинобудуванні, як засіб виховання у майбутніх машинобудівників навичок щодо наукових узагальнень, здатності використовувати базові знання при вирішенні задач в галузі машин і обладнання с/г виробництва. Дисципліна закладає базу знань у студентів для подальшого вивчення ряду фахових дисциплін технічного та технологічного спрямування

Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної та заочної форми навчання;

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|--------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|----|
| | денна форма | | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | тижні | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | | |
| | | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| Змістовий модуль 1. Металознавство | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Теорія сплавів | 1-2 | 8 | 4 | - | 4 | - | 2 | 22 | 2 | - | - | - | - | 20 |
| Тема 2. Вуглецеві сталі і чавуни | 3-5 | 12 | 6 | - | 6 | - | 3 | 22 | - | - | 2 | - | - | 20 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----|---|----|---|---|----|----|---|---|---|----|
| Разом за змістовим модулем 1 | 25 | 10 | - | 10 | - | 5 | 44 | 2 | - | 2 | - | 40 |
| Змістовий модуль 2. Основі термічної обробки металів і сплавів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Теорія термічної обробки | 6-8 | 12 | 6 | - | 6 | - | 2 | 22 | 2 | - | - | 20 |
| Тема 2. Технологія термічної обробки сталі | 9-11 | 12 | 6 | - | 6 | - | 3 | 22 | - | - | 2 | 20 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 29 | 12 | - | 12 | - | 5 | 44 | 2 | - | 2 | - | 40 |
| Змістовий модуль 3. Леговані сталі та сплави | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Теорія легування | 12-13 | 8 | 4 | - | 4 | - | 2 | 22 | 2 | - | - | 20 |
| Тема 2. Класифікація легованих сталей, маркування та їх використання в с.-г. | 14-15 | 8 | 4 | - | 4 | - | 3 | 22 | - | - | 2 | 20 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 21 | 8 | - | 8 | - | 5 | 44 | 2 | - | 2 | - | 40 |
| Змістовий модуль 4. Сталі та сплави з особливими властивостями | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Корозійно-стійкі, жароміцні та магнітні сталі та сплави. | 1-2 | 4 | 2 | - | 2 | - | 2 | 20 | - | - | - | 20 |
| Тема 2. Аморфні, композиційні та біметалеві матеріали та матеріали з пам'яттю форми | 3-5 | 4 | 2 | - | 2 | - | 3 | 20 | - | - | - | 20 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 13 | 4 | - | 4 | - | 5 | 40 | - | - | - | - | 40 |
| Змістовий модуль 5. Кольорові метали та сплави | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Мідь, алюміній, титан, магній та сплави на їх основі | 6-8 | 8 | 4 | - | 4 | - | 2 | 20 | - | - | - | 20 |
| Тема 2. Цинк, свинець, припої. Антифрикційні сплави | 9-11 | 6 | 3 | - | 3 | - | 3 | 20 | - | - | 2 | 20 |
| Разом за змістовим модулем 5 | 19 | 7 | - | 7 | - | 5 | 40 | - | - | 2 | - | 40 |
| Змістовий модуль 6. Неметалеві конструкційні матеріали | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Полімери та пластмаси. Гума. Клеєві матеріали. Неорганічне скло. | 12-13 | 4 | 2 | - | 2 | - | 2 | 16 | - | - | - | 16 |
| Тема 2. Лакофарбові та електроізоляційні матеріали. | 14-15 | 4 | 2 | - | 2 | - | 2 | 16 | - | - | - | 16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|----|---|----|---|----|-----|---|---|---|---|-----|----|
| Деревина. | | | | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 6 | 12 | 4 | - | 4 | - | 4 | 40 | - | - | - | - | - | 40 |
| Усього годин | 119 | 45 | - | 45 | - | 29 | 246 | 6 | - | 8 | - | 232 | |

1. Теми лекцій

| № л/п | Назва теми | Кількість годин |
|------------------|--|-----------------|
| 3 семестр | | |
| 1 | Мета та завдання курсу. (Класифікація, атомно-кристалічна будова металів. Атомно-кристалічна будова металів. Дефекти кристалічної будови металів). | 2 |
| 2 | Фазові перетворення металів і сплавів. (Поняття кристалізації та модифікування сплавів. Температура кристалізації. Явище переохолодження. Поняття анізотропія. Алотропічні перетворення). | 2 |
| 3 | Основи теорії сплавів. (Визначення поняття „Сплав”, „Компонент”, „Фаза”. Тверді розчини. Закономірності охолодження металів та сплавів). | 2 |
| 4 | Діаграми стану подвійних сплавів. (Основні види діаграм стану двокомпонентних сплавів. Визначення діаграми стану сплавів. Умови побудування. Діаграми стану сплавів I-го типу. Діаграми стану сплавів II-го типу. Діаграми стану сплавів III-го типу. Діаграми стану сплавів IV-го типу. Правила Курнікова. Правило відрізків.) | 2 |
| 5 | Діаграма стану сплавів залізо-цементит. (Температурна крива нагріву та охолодження чистого заліза. Визначення всіх ліній діаграми залізо-цементит. Характеристика структурних складових залізобуглецевих сплавів. Визначення понять „евтектика” та „евтектоїд”.) | 2 |
| 6 | Вуглецеві сталі, їх класифікація та використання. (Структура доевтектоїдних, евтектоїдних і заевтектоїдних сталей. Маркування та застосування вуглецевих сталей.) | 2 |
| 7 | Чавуни, класифікація, використання. (Поняття чавуна і класифікація. Вплив домішок на структуру і властивості чавунів. Спосіб отримання, структура, маркування та використання сірого, ковкого та високоміцного чавунів.) | 2 |
| 8 | Теорія термічної обробки. (Перетворення перліто-карбідної структури в аустеніт при нагріванні. Вплив температури на розмір зерна аустеніту при нагріванні. Поняття спадковості структури. Вплив розміру зерна на властивості сталі. Методи визначення розміру зерна.) | 2 |
| 9 | Основні структури і перетворення при термообробці сталей. (Перлітне перетворення. Механічні властивості сталей зі структурами: перліт, сорбіт, тростит. Мартенситне перетворення. Природа, механізм та кінетика перетворення. Властивості мартенситу. Перетворення мартенситу при нагріванні.) | 2 |
| 10 | Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту. (Загальна характеристика перетворень переохолодженого аустеніту.) | 2 |

| | | |
|-----------|--|---|
| | Побудова діаграми ізотермічного перетворення аустеніту для сталі 0,8% вуглецю. Перетворення аустеніту при безперервному охолодженні.) | |
| 11 | Технологія термічної обробки вуглецевих сталей. (Відпал, нормалізація, гартування, відпуск і старіння сталей.) | 2 |
| 12 | Хіміко-термічна обробка сталей. (Основні процеси, що протікають при хіміко-термічній обробці. Цементування, азотування та нітроцементування сталей. Дифузійне поверхневе насичення сплавів.) | 2 |
| 13 | Основи легування сталей. (Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Особливості термообробки легованих сталей. Ізотермічне перетворення аустеніту в легованих сталях. Вплив температури відпуску на властивості загартованої легованої сталі.) | 2 |
| 14 | Класифікація, маркування легованих сталей. (Визначення класу легованої сталі. Маркування конструкційних і інструментальних легованих сталей.) | |
| 15 | Машинобудівні конструкційні леговані сталі. Ресорно-пружинні та шарикопідшипникові сталі. Інструментальні леговані сталі. | |
| 4 семестр | | |
| 1 | Сталі та сплави з особливими властивостями. (Високоміцні та зносостійкі сталі. Корозійностійкі та жароміцні сталі. Магнітні сталі та сплави. Сплави з високим електроопором. Сталі з заданим температурним коефіцієнтом лінійного розширення). | 2 |
| 2 | Іноземне маркування легованих сталей | 2 |
| 3 | Алюміній, мідь та сплави на їх основі.. | 2 |
| 4 | Титан, магній та сплави на їх основі. Підшипникові сплави | 2 |
| 5 | Аморфні матеріали та матеріали з пам'яттю форми | 2 |
| 6 | Композиційні та біметалеві матеріали | 2 |
| 7 | Полімери та пластмаси. Гума. Деревина. Клеєві матеріали. | 2 |
| 8 | Неорганічне скло. Лакофарбові та електроізоляційні матеріали. | 1 |

2. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-----------|--|-----------------|
| 3 семестр | | |
| 1 | Макроструктурний аналіз металів та сплавів | 2 |
| 2 | Мікроструктурний аналіз металів та сплавів | 2 |
| 3 | Вивчення діаграм стану подвійних сплавів | 2 |
| 4 | Термічний метод аналізу металів та сплавів. Побудова діаграми стану сплавів олово-цинк | 2 |
| 5 | Аналіз діаграми стану сплавів залізо-вуглець | 2 |
| 6 | Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей в рівноважному стані | 2 |
| 7 | Вивчення мікроструктури чавунів | 2 |
| 8 | Структурне перетворення в вуглецевих сталях при нагріванні. | 2 |
| 9 | Відпалювання та нормалізація вуглецевих сталей. Вивчення мікроструктури та зміни твердості | 2 |
| 10 | Гартування вуглецевих сталей | 2 |
| 11 | Відпуск загартованих сталей | 2 |
| 12 | Визначення критичних температур сталей метод пробних гартувань | 2 |
| 13 | Визначення мікроструктури вуглецевих сталей в нерівноваженому стані | 2 |
| 14 | Поверхнєве гартування сталей струмами високої частоти | 2 |
| 15 | Хіміко-термічна обробка сталей | 2 |
| 4 семестр | | |
| 1 | Визначення прогартуваності сталей | 2 |
| 2 | Вивчення мікроструктури легованих сталей | 2 |
| 3 | Розробка технологічного процесу термічної обробки деталей сільськогосподарських машин | 2 |
| 4 | Вивчення мікроструктури сплавів на основі міді | 2 |
| 5 | Вивчення мікроструктури сплавів на основі алюмінію | 2 |
| 6 | Вивчення мікроструктури бабітів | 2 |
| 7 | Композиційні та біметалеві матеріали | 2 |
| 8 | Матеріали з пам'яттю форми | 1 |

3. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Питання 1.

| | |
|-----|---|
| 100 | В якому агрегатному стані може знаходитись люба речовина? |
| 100 | В твердому, рідкому, газоподібному, плазми. |
| | Кристалічному. |
| | Аморфному. |
| | Надпластичному. |
| | Крихкому. |

Питання 2.

| | |
|-----|---|
| 100 | Дати визначення чавуну |
| | Сплав заліза з сіркою та фосфором |
| 100 | Сплав заліза з вуглецем, де вуглецю від 2,14 до 6,67% |
| 50 | Сплав заліза з вуглецем. |
| | Сплав заліза з марганцем |
| | Сплав заліза з алюмінієм. |

Питання 3

| | |
|-----|--|
| 75 | Що називається сталлю |
| | Сплав заліза з кремнієм і марганцем |
| 50 | Сплав заліза з вуглецем. |
| 100 | Сплав заліза з вуглецем, де вуглецю до 2,14. |
| | Сплав заліза з алюмінієм. |
| | Сплав заліза з сіркою та фосфором. |

Питання 4

| | |
|-----|---|
| 100 | Назвіть вихідні матеріали для отримання чавуну. |
| | Залізна руда та руди кольорових металів. |
| 100 | Залізна руда, паливо, флюс. |
| 50 | Залізна руда, кокс. |
| | Руда та пуста порода. |
| | Залізна руда, магнезит. |

Питання 5

| | |
|-----|--|
| 100 | Методи отримання сталі високої якості |
| 100 | Електрошлаковий переплав, плавка в вакуумних і індукційних печах, електронно-променевий переплав, плазмовий переплав |
| | Полум'яневий переплав, електро-дуговий переплав |
| | Мартенівський процес. |
| | Киснево-конверторний процес. |
| | Скрап-рудним процесом та рудним процесом. |

Питання 6

| | |
|-----|--|
| 100 | Назвіть основні процеси отримання алюмінію |
| 100 | Отримання глинозему із бокситів, отримання металевого алюмінію шляхом електролізу. |
| | Розплавлення руди та її окислення |
| | Розчинення бокситів та отримання металевого алюмінію. |
| | Збагачення руди та її відновлення. |
| | Нагрівання, відновлення, охолодження. |

Питання 7

| | |
|-----|--|
| 100 | Найбільш чисту мідь 99,95%, отримують шляхом |
| | Швидкого охолодження |
| | Полум'яневого рафінування |
| 100 | Електролітичного рафінування |
| | Розкислення. |
| | Відновлення. |

Питання 8

| | |
|-----|----------------------------------|
| 100 | Що таке поліморфне перетворення? |
| | Процес кристалізації. |
| 100 | Це зміна кристалічної ґратки. |
| | Це процес плавлення металу. |
| | Це вид пластичної деформації. |
| | Це вид термічної обробки. |

Питання 9

| | |
|-----|--|
| 100 | В чому полягає різниця між чавуном і сталлю? |
| 50 | В хімічному складі. |
| | У твердості та вмісті шкідливих домішок. |
| 100 | У вмісті вуглецю, домішок і властивостях. |
| | В агрегатному стані. |
| | У виді термічної обробки. |

Питання 10

| | |
|-----|---|
| 100 | Як розрізняють сталь за ступенем розкислення? |
| 100 | Кипляча, спокійна, напівспокійна. |
| | Кисла, нейтральна. |
| | Напівкисла, кисла. |
| | Розкислена, недорозкислена. |
| | Окислена |

Питання 11

| | |
|-----|---|
| 75 | Які фази складають структуру закристалізованого сплаву? |
| | Механічна суміш. |
| 100 | Тверді розчини, механічна суміш, хімічна сполука. |
| | Хімічна сполука. |
| | Рідка фаза. |
| | Евтектична суміш. |

Питання 12

| | |
|-----|--|
| 75 | Що таке евтектичний сплав? |
| 50 | Це легкоплавкий сплав. |
| 100 | Це механічна суміш, кристалізація якої відбувається при постійній температурі. |
| | Це сплав, структура якого є твердий розчин компонентів. |
| | Це сплав, кристалізація якого проходить в інтервалі температур. |
| | Це чистий метал. |

Питання 13

| | |
|-----|---|
| 100 | Які перетворення і при яких температурах відбуваються в чистому залізі? |
| 50 | Температура плавлення 1539°C. |
| | Температура кристалізації 1147°C. |
| 50 | Температура поліморфного перетворення 911°C. |
| | Температура евтектоїдного перетворення 727°C. |
| | Температура евтектичного перетворення 1539°C. |

Питання 14

| | |
|-----|--|
| 100 | Скільки вуглецю в доевтектоїдних сталях? |
| | Більше 4,3%С. |
| | Менше 2,14%С. |
| 100 | Менше 0,8%С. |
| | Більше 15%С. |
| | Менше 0.08%С. |

Питання 15

| | |
|-----|-------------------------------|
| 100 | Високоміцний чавун отримують |
| | Шляхом тривалого відпалу. |
| 100 | Шляхом легування магнієм. |
| | Сплавленням заліза з міддю. |
| | Переплавленням сірого чавуну. |
| | Відновленням білого чавуну. |

Питання 16

| | |
|-----|-------------------------------------|
| 100 | Які елементи в сталях є шкідливими? |
| | Mn , Si , S , P. |

| | |
|-----|-----------------|
| 100 | P, S, H, O, N. |
| | Si, P, S, H. |
| | Mn, Si, Ni, Mo. |
| | S, P, Ni, Cr. |

Питання 17

| | |
|-----|---|
| 100 | Назвіть основні види машинобудівних чавунів |
| 100 | Сірий, ковкий, високоміцний |
| | Білий, сірий. |
| | Високостійкий, зносостійкий. |
| | Доевтектичний, заевтектичний. |
| | Пластичний, високоміцний. |

Питання 18

| | |
|-----|--|
| 100 | Яким способом виготовляють чавунні вироби? |
| 100 | Литвом. |
| | Обробкою тиском. |
| | Механічною обробкою. |
| | Куванням. |
| | Штапуванням. |

Питання 19

| | |
|-----|---|
| 75 | Який із ливарних сплавів є найдешевшим? |
| 100 | Сірий чавун. |
| | Ковкий чавун. |
| | Сталь. |
| | Високоміцний чавун. |
| | Легована сталь. |

Питання 20

| | |
|-----|--|
| 100 | Визначити. Яка марка легованої високоякісної сталі має такий хімічний склад; 0,6%С; 2% Si ; 1,2%Cr ; 0,1%V?. |
| | 60С2ХФ |
| 100 | 60С2ХФА |
| | С2ХФ1А |
| | С2Х2Ф2 |
| | 60СХФА |

Питання 21.

| | |
|-----|--|
| 100 | Розшифрувати марку легованої сталі Р6М5. |
| | Підшипниковий сплав. |
| | Вуглецева сталь з бором. |
| 100 | Швидкорізальна сталь 6%W, 5%Mo. |
| | Середньовуглецева сталь. 6%P,5%Mo. |

| | |
|--|--------------------------------|
| | Інструментальна сталь з міддю. |
|--|--------------------------------|

Питання 22

| | |
|-----|---|
| 75 | Якими літерами визначають в марках легуваних сталей Ni, Cr, Mn? |
| | Літерами A, B, C. |
| 100 | Літерами H, X, G. |
| | Літерами H, Ю, Ф. |
| | Літерами T, B, Ю. |
| | Літерами G, M, K. |

Питання 23

| | |
|-----|--|
| 100 | Яка структура утворюється в сталі У8 після гартування? |
| 100 | Мартенсит. |
| | Перліт. |
| | Сорбіт. |
| | Ферит. |
| | Цементит. |

Питання 24

| | |
|-----|--|
| 100 | В чому полягає термічна обробка -гартування? |
| | Повільний нагрів та повільне охолодження. |
| | Повільний нагрів та повільне ступінчате охолодження. |
| | Нагрів та охолодження зі швидкістю вище критичної. |
| 100 | Нагрів, витримка при високій температурі, охолодження зі швидкістю вище критичної. |
| | Нагрів. Витримка при високій температурі та охолодження на повітрі. |

Питання 25

| | |
|-----|--|
| 100 | Які види відпуску використовують для термічної обробки інструментів? |
| | Високий відпуск |
| | Середній відпуск. |
| 50 | Низький відпуск. |
| 50 | Самовідпуск. |
| | Не застосовують. |

Питання 26

| | |
|-----|--|
| 100 | Який параметр впливає на глибину прогартованого шару при гартуванні методом СВЧ? |
| | Магнітна проникність. |
| | Електроопір. |
| 100 | Частота струму. |

| | |
|--|--------------|
| | Напруга. |
| | Сила струму. |

Питання 27

| | |
|----|--|
| 50 | В яких галузях промисловості перспективно використовувати титан? |
| 50 | Авіація та ракетобудування. |
| 50 | Хімічна промисловість. |
| | Машинобудування. |
| | Верстатобудування. |
| | Харчова промисловість. |

Питання 28

| | |
|-----|---------------------------------|
| 75 | Який сплав називають силуміном? |
| | Сплав міді з кремнієм. |
| | Сплав олова з цинком. |
| 100 | Сплав алюмінію з кремнієм. |
| | Сплав алюмінію з залізом. |
| | Сплав алюмінію з міддю. |

Питання 29

| | |
|-----|---|
| 100 | Як зміниться твердість алюмінієвого сплаву при гартуванні та подальшому старінні. |
| | Підвищується при гартуванні ,а після старіння знижується. |
| 100 | Знижується після гартування, а після старіння підвищується. |
| | Підвищується після гартування і не змінюється після старіння. |
| | Підвищується і після гартування і після старіння. |
| | Знижується після гартування і після старіння. |

Питання 30

| | |
|-----|-------------------------------|
| 75 | Який сплав називають бронзою? |
| | Сплав на основі алюмінію. |
| 100 | Сплав міді з іншими металами. |
| 50 | Сплав міді з оловом. |
| | Сплав міді з цинком. |
| | Сплав на основі кремнію. |

Питання 31

| | |
|-----|--|
| 75 | Які матеріали відносяться до неметалевих? |
| 100 | Пластмаси, каучуки, гуми, клеї, герметики, скло ,кераміка. |
| | Пластмаси, дерево, сталі, композиційні матеріали. |
| 50 | Герметики, клеї ,кераміка, графіт. |
| | Силуміни, бронзи. |
| | Чавуни та сталі. |

Питання 32

| | |
|-----|--|
| 100 | Як класифікують полімери по складу? |
| 50 | Органічні, неорганічні. |
| 100 | Органічні, елементно-органічні, неорганічні. |
| | Неорганічні, просторові. |
| | Просторові, сітчасті. |
| | Аморфні, кристалічні. |

Питання 33

| | |
|-----|---|
| 100 | Як поділяють полімери по відношенню до нагріву? |
| 100 | Термопластичні, термореактивні. |
| | Аморфні, кристалічні. |
| | Полярні, неполярні. |
| | Теплостійкі, нестійкі. |
| | Полярні, кристалічні. |

Питання 34

| | |
|-----|---|
| 100 | Як класифікують пластмаси по зв'язуючому наповнювачу? |
| 50 | Порошкові, волокнисті, скловолокнисті. |
| 50 | Пінопласти, поропласти. |
| | Полярні, неполярні. |
| | Теплостійкі. |
| | Силові. |

Питання 35

| | |
|-----|---|
| 100 | Як пластмаси класифікують по призначенню? |
| 100 | Силові, несилові. |
| | Термопласти, реактопласти. |
| | Полярні, неполярні. |
| | Аморфні, кристалічні. |
| | Пінопласти, поропласти. |

6. Методи навчання.

1) Словесні:

- лекції;

2) Наочні:

- слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).

3) Практичні:

- лабораторні роботи;
- навчальна та заводська практика;
- самостійна робота.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

7.Форми контролю:

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною

шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

| Рейтинг студента, бали | Оцінка національна за результати складання | |
|---------------------------|---|----------------------|
| | екзаменів | заліків |
| 90-100 | Відмінно | Зараховано |
| 74-89 | Добре | |
| 60-73 | Задовільно | |
| 0-59 | Незадовільно | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

10. Методичне забезпечення

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

11. Рекомендована література

– **основна;**

1. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина II. Металознавство. Київ, НАУ, 2010.- с.356.
2. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник (Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, лист №1/11-18055 від 20 листопада 2012 р.). Херсон, Видавець Грінь Д.С., 2013.- с 612.
3. Практикум з матеріалознавства. Навчальний посібник. (гриф МОН (лист № 1/11-4472 від 27.02.2013 р.))/ Котречко О. О. Зазимко, К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтанділянц, Гнилокурєнко В. В.// Херсон: Олді Плюс, 2013.-с. 500.
4. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Підручник (Гриф надано Міністерством освіти і науки України, лист №1/11-9794 від 10.06.2013р.)/Опальчук А.С., Афтанділянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є //Ніжин, ПП Лисенко М.М, 2013.- с 752.

– **допоміжна.**

5. Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства. Навч. посібник/ За ред. А.С. Опальчука. – К.: Вища освіта, 2006.- 287 с.: іл.
6. Сологуб М.А. “Технологія конструкторських матеріалів”, К:Вища школа, 2002, 373с.
7. Хільчевський В.В. та ін. “Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів”, К:Либідь, 2002, 326с.
8. Попович В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Книга I. Львів. 2000.-с.264.
9. Гуляєв А.П. „Металознавство”, 1985 р.
10. Усова Л.Ф. „Технологія металів та матеріалознавство”, 1987 р.

12. Інформаційні ресурси

1. Довідники.
2. Атласи.
3. Інтернет-бібліотеки.
4. Журнали.