

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з НР
_____ Л. М. РОСЛАВЕЦЬ
_____ 2017 р.

Методичне забезпечення самостійної роботи
з дисципліни Матеріалознавство для студентів II курсу
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Уклав

А.М. САВЧУК

Розглянуто на засіданні
циклової комісії спеціальних механічних
та загально-технічних дисциплін

Протокол № 1 від 31 08 2017 року

Голова комісії

С.О. АНДРІЄНКО

Самостійне заняття № 1

Тема: Тенденції створення, раціонального вибору існуючих і нових матеріалів

Мета: ознайомити з тенденціями створення нових металевих та неметалевих матеріалів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Вклад вітчизняних вчених у розвиток металознавства
2. Основні напрями розвитку металознавства.

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Поняття про критерії міцності - міцність, надійність, довговічність
- 2 Які вимоги висовують до конструкційних матеріалів?
- 3 Поняття про критерії економічності – не дефіцитність матеріалів, технологічність, відповідність стандартам
- 4 На яких признаках основані підвищення міцності матеріалів?

Самостійна робота №2

Тема: Методи фізико-хімічного аналізу виявлення дефектів металів

Мета: Вивчення способу виплавки сталі у кисневих конвертерах, переваги та недоліки процесу.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Методи визначення хімічного складу та структури сплавів.
2. Фізичні методи

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

1. Які методи використовуються для визначення хімічного складу?
2. Який спосіб дозволяє визначити фазовий склад сплаву?
3. На яких явищах заснований термічний аналіз?
4. Що дозволяє вивчити магнітний аналіз?

Самостійна робота №3

Тема: Поверхневі дефекти

Мета: ознайомити з видами поверхневих дефектів металів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Поняття про поверхневі дефекти металів

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Які вади кристалічної решітки вивчаються і металознавстві?
- 2 Який дефект називають поверхневим?
- 3 Де розташовані поршневі дефекти кристалічної решітки?

Самостійна робота №4

Тема: Методи дослідження структури металів і сплавів

Мета: ознайомити з видами поверхневих дефектів металів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Поняття про поверхневі дефекти металів

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Призначення макроскопічного аналізу. Переваги та недоліки методу
- 2 Призначення мікроскопічних досліджень. Види мікроскопів, що використовуються.
- 3 Поняття про мікрошліф: методи його підготовки для досліджень
- 4 Призначення металографічного мікроскопу і параметри, що можна отримати за його допомогою
- 5 Поняття про фрактографію. Якій прилад застосовується для проведення фрактографії?
- 6 Виводи, що отримують при рентгеноструктурному аналізі сталей

Самостійна робота №5

Тема: Холодна і гаряча деформації

Мета: ознайомити з видами та призначенням холодної та гарячої деформації

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

- 1 Поняття про холодну деформацію
2. Поняття про гарячу деформацію.

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл.
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Ознаки холодного деформування, структурні перетворення
- 2 Які етапи гарячого деформування виділяють? Особливості відновлення.
- 3 Поняття про наклеп
- 4 Полігонізація – вплив на механічні та фізичні властивості

Самостійна робота №7

Тема: Шляхи підвищення міцності металів

Мета: ознайомити з можливостями та видами методів підвищення міцності металів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Підвищення міцності металів

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл.
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

Самостійна робота №8

Тема: Структури сплавів

Мета: ознайомити з видами сплавів

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Структури сплавів

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Особливості ОЦК металів. Основні представники такої кристалічної решітки
- 2 Умови утворення ГЦК. Приклади металів з такою решіткою

Самостійна робота №9

Тема: Діаграми стану I роду системи «свинець-сурьма»

Мета: ознайомити з будовою діаграми стану I роду

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Поняття про діаграми стану I роду

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Характерні ознаки діаграми стану I роду
- 2 Особливості побудови температурних кривих охолодження

Тема: Принцип побудови діаграми стану з необмеженою розчинністю компонентів у твердому стані («мідь-нікель»)

Мета: ознайомити з принципами побудови та основними ділянками діаграм стану сплавів з необмеженою розчинністю

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Поняття про діаграми стану II роду

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл.
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Особливості побудови діаграм стану II роду
- 2 Визначення хімічного складу сплаву II роду

Самостійна робота №11

Тема: Фазові та структурні перетворення в сплавах Fe-Fe₃C

Мета: ознайомити з фазовими та структурними перетвореннями в сплавах типу Fe-Fe₃C

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Фазові та структурні перетворення в сплавах Fe-Fe₃C

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Особливості структурних перетворень в сплавах Fe-Fe₃C
- 2 Визначення хімічного складу фаз сплаву Fe-Fe₃C

Самостійна робота №12

Тема: Вплив легуючих елементів на властивості сталі

Мета: ознайомити з впливом легуючих елементів на властивості сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Вплив вуглецю та інших домішків на властивості сталі

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл.
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Як змінюється твердість та пластичність сталі із збільшенням вмісту вуглецю?
- 2 Вплив маргану та кремнію на фізичні властивості сталі
- 3 Вплив сірки та фосфору на ливарні властивості сталі

Самостійна робота №13

Тема: Перетворення аустеніту при охолодженні сталі

Мета: ознайомити з механізмом розпаду аустеніту при охолодженні сталі

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Перетворення аустеніту при охолодженні сталі

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл.
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

1 Вплив температури на пертворення аустеніту

Самостійна робота №14

Тема: Охолоджуючі середовища при загартуванні

Мета: ознайомити з типами охолоджувальних середовищ при гартуванні

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Охолоджуючі середовища при гартуванні

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл.
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Вплив температури виробу на загартування
- 2 Які охолоджуючі матеріали використовують для легованих сталей?

Самостійна робота №15

Тема: Дефекти, що виникають при термічній обробці металів. Поверхнєве гартування.

Мета: ознайомити з дефектами, що виникають при ТО

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

- 1 Дефекти, що виникають при термічній обробці металів
- 2 Поверхнєве гартування

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Як уникнути дефектів при поверхневому загартуванні?
- 2 Основні етапи поверхневого загартування

Самостійна робота №16

Тема: Приклади призначення режиму термічної обробки металів

Мета: ознайомити з принципами призначення режимів ТО

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Приклади призначення режиму термічної обробки металів

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Що впливає на вибір температури ТО?
- 2 Які структури утворюються на етапі відпускання?

Самостійна робота №17

Тема: Дифузійна металізація

Мета: ознайомити з призначенням та видами дифузійної металізації

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Призначення та види дифузійної металізації

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Призначення дифузійної металізації. Вплив алітування на механічні властивості
- 2 Які види дифузійної металізації підвищують зносостійкість?

Самостійна робота №18

Тема: Розшифровка маркувань вуглецевих сталей

Мета: ознайомити з принципами маркування вуглецевих сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Принципи маркування вуглецевих сталей

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Які сталі називаються вуглецевими?
- 2 Як визначається вміст вуглецю у сталях?
- 3 Як визначити якість сталі?
- 4 Як позначити високоякісні сталі? Надзвичайно високоякісні?

Практичне завдання: Розшифрувати наступні марки сталей: БСт3 кп; А15;
Сталь 45; сталь 65А.

Самостійна робота №19

Тема: Фізико-хімічні процеси отримання сталі

Мета: ознайомити з сутністю фізико-хімічних процесів отримання сталі

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Етапи виплавляння сталі

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Назвіть три етапи отримання сталі
- 2 На якому етапі відбувається перетворення чавуна на сталь?
- 3 Якими речовинами можливо видалити надлишки кисню у готовій сталі?
- 4 Як поділяються сталі у залежності від ступеня розкислення?

Самостійна робота №20

Тема: Розшифровка маркувань легованих сталей

Мета: ознайомити з принципами маркування легованих сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Маркування легованих сталей

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Які сталі називають легованими?
- 2 Який принцип визначення вмісту легуючих елементів?
- 3 Які сталі називаються низьколегованими?
- 4 Які сталі називаються високолегованими?

Практичне завдання: розшифрувати наступні марки легованих сталей: Сталь 18X2H4MA; 40X; 36X2H2MФА; H18K14M5T

Самостійна робота №21

Тема: Розшифровка маркувань інструментальних сталей

Мета: визначення хімічного складу та призначення інструментальних сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Інструментальні сталі

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Як позначаються марки вуглецевих інструментальних сталей?
- 2 Який середній вміст вуглецю в інструментальних сталях?
- 3 Який основний легуючий елемент у швидкорізальних сталях?

Практичне завдання: розшифрувати наступні марки сталей: Сталь У13А; У7; Р18М; 13Х; ХВСГ;11Р3АМ3Ф2.

Самостійна робота №22

Тема: Шарикопідшипникові сталі

Мета: ознайомити з призначенням та маркуванням шарикопідшипникових сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Шарикопідшипникові сталі

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Призначення шарикопідшипникових сталей
- 2 Який вміст вуглецю у шарикопідшипникових сталей?
- 3 Який основний легуючий елемент шарикопідшипникових сталей?

Практичне завдання: розшифрувати наступні марки сталей: сталь ШХ20; 18ХГРТ.

Самостійна робота №23

Тема: Кріогенні та жароміцні сталі

Мета: ознайомити з призначенням кріогенних та жароміцних сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

- 1 Кріогенні сталі
- 2 Жароміцні сталі

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Які сталі називають кріогенними?
- 2 Які елементи викликають стійкість сталі до дії холоду?
- 3 Які властивості притаманні жароміцній сталі?
- 4 Які хімічні елементи сприяють стійкості сталі до дії високих температур?

Самостійна робота №24

Тема: Ресорно-пружинні сталі

Мета: ознайомити з призначенням ресорно-пружинних сталей

Питання, що виносяться на самосійне вивчення:

1 Призначення та властивості ресорно-пружинних сталей

Література:

1. Попович В.В., Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник. – Львів: Світ, 2006. – 624 с.: Іл..
2. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Ю.Е. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. Ред. Б.А. Кузьмина.-2.е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1989.-497 с
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1990.- 528 с.
4. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 363 с., ил

Питання для самоконтролю:

- 1 Якими властивостями повинні володіти пружинні сталі?
- 2 Які легуючі елементи підвищують границю пружності?
- 3 Яка структура характерна для пружинних сталей?

Практичне завдання: розшифрувати марки сталей: сталь 03X12H10D2T; 65Г; 60С2ХФА

Самостійна робота №25

Тема: Раціональний вибір сталей для деталей машин

Мета: набути практичних навичок призначення сталей для різних деталей машин у залежності від умов їх експлуатації

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Раціональний вибір сталей для деталей машин

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

- 1 Які сталі найпоширені для відповідальних елементів машин?
- 2 Як підвищити механічні властивості дешевих вуглецевих сталей?
- 3 Чим відрізняються вуглецеві інструментальні сталі від легованих інструментальних сталей?

Приклад розв'язання задачі: Підібрати леговану інструментальну сталь підвищеної теплостійкості, яка здатна для різання жароміцних сталей, вказати її марку і хімічний склад, термічну обробку і мікроструктуру в готовому інструменті. Порівняти теплостійкість сталі Р12 і обраної сталі.

Розв'язання:

При різанні сталей і сплавів з аустенітною структурою (неіржавіючі, жароміцні і інші), які часто застосовують в промисловості, стійкість ріжучих інструментів і гранична швидкість різання можуть знижуватись у порівнянні з отриманими при різанні звичайних конструкційних сталей і чавунів з відповідно невеликою твердістю (до НВ 220-250). Це зв'язано з тим, що теплопровідність аустенітних сплавів понижена. Для різання подібних матеріалів не застосовують швидко ріжучі сталі підвищеної теплостійкості

типу P12, які зберігають високу твердість (HRC 60) і мартенситну структуру після нагрівання не вище 615-620⁰С.

Для обробки аустенітних сплавів необхідно обирати швидко ріжучі сталі з підвищеною теплостійкістю, а саме кобальтові. Кобальтові сталі зберігають твердість HRC 60 після більш високого нагрівання до 640-645⁰С. Крім того, кобальт значно підвищує теплостійкість швидко ріжучої сталі, а значить знижує температуру ріжучої кромки за рахунок кращого відведення тепла в тіло інструмента. Сталі з кобальтом мають високу твердість до HRC 68.

Для фрез і свердел, які застосовуються для різання аустенітних сплавів рекомендуються кобальтові сплави марок P12Ф4К5 і P8МЗК6С.

Хімічний склад сталей

Сталь	ГОСТ	С	Mn	Si	Cr	W	Mo	V	Co
P12	19265-73	0,85	0,3	0,3	3,6	12,5	1	1,7	-
P12Ф4К4	19265-73	1,3	0,3	0,3	3,8	12,5	1	3,5	5,5
P8МЗК3С	19265-73	1,1	0,9	0,3	3,8	8	3,6	1,7	6

Термічна обробка для кобальтових сталей принципово не відрізняється від обробки інших швидко ріжучих сталей.

Загартування до 1240-1250⁰С (P12Ф4К5) і 1210-1220⁰С (P8МЗК6С), що потрібно для розчинення великої кількості карбідів і насичення аустеніту (мартенситу) легуючими елементами. Структура сталі після загартування - мартенсит, залишковий аустеніт і карбіди. Твердість HRC 60-62.

Відпускання при 550-560⁰С, потім ціанування. Твердість ціанованого шару на глибину 0,02-0,03 мм досягає HRC 69-70. Ціанування підвищує стійкість інструментів на 50-80%. Після ціанування допустиме короткострокове нагрівання при 450-500⁰С з охолодженням в маслі і покращується стійкість проти повітряної корозії.

Практичне завдання: проаналізувати принцип задачу, що наведена вище.

Самостійна робота №26

Тема: Сталі з ефектом пам'яті форми

Мета: ознайомити з властивостями особливої сталі

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Сталі з ефектом пам'яті форми

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 Які властивості сталей з ефектом пам'яті форми?

2 Які кристали відповідають за відновлюваність сталі при нагріванні після деформації?

3 На основі яких сплавів утворюються сталі з ефектом пам'яті?

Самостійна робота №27

Тема: Фрикційні матеріали

Мета: ознайомити з властивостями та призначенням фрикційних матеріалів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Поняття про фрикційні матеріали

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 Які матеріали відносяться до фрикційних?

2 Назвіть основні види металевих фрикційних матеріалів

3 Основні неметалеві фрикційні матеріали

Самостійна робота №28

Тема: Отримання чавунів доменним способом

Мета: ознайомити з етапами отримання чавунів доменним способом

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Поняття про доменні процеси

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 Які матеріали використовують у доменному виробництві?

2 Назвіть основні відновлювані заліза у доменній печі

3 Який матеріал використовують для зв'язування відходів процесу плавки і переводу їх у шлак?

4 Основний і додатковий продукт доменних процесів

Самостійна робота №28

Тема: Структура і властивості чавунів

Мета: ознайомити з властивостями та структурою чавунів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Поняття про фрикційні матеріали

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 Якій залізовуглецевий сплав називається чавуном?

2 Який граничний вміст вуглецю в чавунах?

3 У якому вигляді знаходиться вуглець у білих чавунах?

4 Яке призначення білих чавунів?

5 Яка форма графіту притаманна сірому чавуну?

6 Що означають перші цифри у маркуванні ковкого чавуну?

7 У який спосіб отримують ковкий чавун?

Практичне завдання: розшифрувати наступні марки чавунів: СЧ45; ВЧ100; Кч37-12.

Самостійна робота №30

Тема: Термічна обробка алюмінієвих сплавів

Мета: ознайомити з призначенням режимів ТО алюмінієвих сплавів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Термічна обробка алюмінієвих сплавів

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 За яким принципом обирається температура для загартування алюмінієвих сплавів?

2 Які алюмінієві сплави на піддають ТО? Чому?

3 Як змінюються властивості алюмінієвих сплавів після ТО?

Самостійна робота № 31

Тема: Кремнієві, берилієві та свинцеві бронзи.

Мета: ознайомити з властивостями та областю застосування бронз.

Питання для самостійного вивчення:

1 Сплави міді та їх властивості.

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Лахтин Ю.М. , Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений.-3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990.

Питання для самоконтролю:

1 Який сплав міді називається бронзою?

2 Який принцип визначення вмісту міді у бронзах?

3 На які групи поділяються бронзи за технологією виготовлення деталей?

Практичне завдання: розшифрувати марки бронз: БрБНТ1,9; БрКН1; БрС30.

Самостійна робота №32

Тема: Термічна обробка титанових сплавів

Мета: ознайомити з призначенням режимів ТО титанових сплавів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Термічна обробка титанових сплавів

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А.

Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

- 1 За яким принципом обирається температура для ТО титанових сплавів?
- 2 Чи зміцнюються титанові сплави при загартуванні?
- 3 Як проводиться «м'яке загартування» титанових сплавів?
- 4 У яких сплавів титану зростає прокалюваність?

Самостійна робота №33

Тема: Тугоплавкі метали та їх сплави

Мета: ознайомити з видами та характеристиками тугоплавких металів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

- 1 Тугоплавкі метали та їх сплави

Література:

- 1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.
- 2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

- 1 Які метали називаються тугоплавкими?
- 2 Які властивості притаманні тугоплавким металам?
- 3 Від чого залежать механічні властивості тугоплавких металів?
- 4 Основні області застосування

Самостійна робота №34

Тема: Композитні матеріали на неметалевій основі

Мета: ознайомити з видами та характеристиками композитних матеріалів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Композитні матеріали на неметалевій основі

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 Які метали називаються композитними?

2 Які властивості притаманні композитним матеріалам?

Самостійна робота №35

Тема: Особливості властивостей полімерних матеріалів

Мета: ознайомити з видами та характеристиками полімерних матеріалів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Особливості властивостей полімерних матеріалів

Література:

1 Попович В.В., Попович В.В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник.- Львів: Світ, 2006.

2 Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник для машиностроительных техникумов/Б.А. Кузьмин, Т. Абраменко, М.А. Кудрявцев и др.; Под общ. ред. Б.А. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989

Питання для самоконтролю:

1 Які матеріали називають полімерами?

2 Які властивості притаманні реактопластам?

3 Які властивості притаманні термопластам?