



**фахового вступного випробування при прийомі на навчання
для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»**

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Даний екзамен є формою перевірки і оцінки науково-теоретичної та практичної підготовки абітурієнтів, які закінчили інші вищі навчальні заклади та здобули освітній ступінь “бакалавр”.

Мета проведення контролального заходу – виявлення сукупності знань, отриманих студентами в процесі навчання, і їх вміння застосовувати теоретичні та практичні знання при вирішенні конкретних завдань, що виникають у діяльності інженера-технолога за напрямом підготовки «Матеріалознавство».

Перелік дисциплін, матеріали з яких виносяться на фахове вступне випробування при прийомі на навчання за ступенем «магістр»:

1. Математичне та комп'ютерне моделювання технологічних процесів.
2. Технологія виробництва та обробки матеріалів.
3. Будова та властивості матеріалів.
4. Металознавство та термічна обробка.
5. Фізичні властивості і методи дослідження.
6. Кольорові метали і сплави.
7. Порошкові та композиційні матеріали.
8. Леговані сталі і сплави.
9. Термічна обробка 2.

Екзамен проводиться у формі письмового тесту. Час виконання екзамену 80 хвилин.

2 АНОТАЦІЇ ТА ТИПОВІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН ДЕРЖАВНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗА ОСВІТНЬО-НАУКОВИМ СТУПЕНЕМ «МАГІСТР»

2.1 Математичне та комп'ютерне моделювання технологічних процесів

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з загальними принципами, методами і процедурями математичного і комп'ютерного моделювання і оптимізації складу, структури, технологічних і експлуатаційних властивостей матеріалів і параметрів технологічних процесів їх виробництва і обробки. Вміти - будувати моделі і оптимізувати параметри склад – структура - властивості по типах матеріалів і покриттів і групам їх

властивостей; - вирішувати конкретні прямі, зворотні і зв'язані задачі моделювання технологічних процесів виробництва, обробки і переробки матеріалів і нанесення покріттів і оптимізації їх параметрів.

1. Математичні моделі як засіб пізнання. Основні принципи побудови математичної моделі. Класифікація математичних моделей і об'єктів моделювання.

2. Побудова математичних моделей. Побудова детермінової моделі. Побудова стохастичної моделі. Розробка аналітичної моделі для систем з розподіленими параметрами.

3. Застосування комп'ютерного програмного забезпечення для вирішення інженерних задач. Принципи роботи з пакетом прикладних програм КОМПАС-3D. Основи роботи з SolidWorks.

4. Застосування комп'ютерного програмного забезпечення для вирішення технологічних задач.

5. Застосування програмного забезпечення NovaFlow & Solid для моделювання процесу литва.

6. Основи моделювання литва в ESI ProCAST.

7. Оптимізація роботи з планування термічної дільниці (термічного цеху). Створення темплетів виробничого обладнання. Побудова сітки колон та капітальних стін.

2.2 Технологія виробництва та обробки матеріалів

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з можливостями сучасного машинобудування і перспективних технологій обробки конструкційних матеріалів, розкрити фізичну сутність явищ, що відбуваються в матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва й експлуатації, їхній вплив на властивості матеріалів; економічні й екологічні проблеми при технологіях одержання й обробки матеріалів. Студентів ознайомлюють з теперішнім станом поверхнево-zmіцнюючих технологічних процесів, сучасними методами технологічного впливу на поверхню деталей (локальне zmіцнення, покриття, відновлення розмірів і т.д.). В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти: обирати матеріал для виготовлення тієї або іншої деталі; обирати раціональні способи одержання заготовок і технологію механічної обробки; обирати раціональні способи з'єднання заготовок (деталей) - зварювання, паяння застосовувати методи контролю якості.

1. Властивості і будова конструкційних матеріалів. Конструкційні матеріали, їхня класифікація і вимоги запропоновані до них. Основні фізичні, механічні, експлуатаційні і технологічні властивості металів.

2. Основи металургійного виробництва. Виробництво металів. Виробництво чавуну. Процес прямого відновлення заліза з руди. Виробництво сталі в мартенівських печах, кисневих конвертерах і електропечах. Розливання стали.

3. Технологія одержання заготовок деталей машин. Основи технології ливарного виробництва. Класифікація способів одержання заготовок. Основи технології ливарного виробництва. Загальна характеристика ливарного виробництва. Способи виготовлення виливків і їхні технологічні можливості. виготовлення виливків у піщаних формах, схема технологічного процесу. Ливарна форма і її елементи. Формувальні і стрижневі суміші. Виготовлення виливків по моделях, що виплавляються, і литтям в оболонкові форми.

4. Основи технологій обробки тиском. Структура матеріалів і її зміна при навантаженні. Процеси при нагріванні пластиично деформованого металу. Холодна і гаряча ОМТ, їхньої особливості. Основи теорії прокатки. Технологія виготовлення труб і спеціальних видів прокату. Пресування і волочіння металу. Гаряче штампування, її різновиду й особливості (відкрита і закрита). Листове штампування.

5. Основи технології обробки заготівок деталей машин. Основні геометричні параметри лезового інструменту. Стружкоутворення і явища, що супроводжують цей процес. Теплотворення при різанні. Знос ріжучого інструмента. Стійкість ріжучого інструмента. Наклеп і наріст при різанні.

6. Виготовлення деталей із композиційних порошкових матеріалів, неметалічних матеріалів. Способи одержання і технологічні властивості порошків. Характеристика композиційних порошкових матеріалів. Готування суміші, формоутворення й остаточна обробка заготівок.

7. Основи технології зварюваного виробництва. Класифікація способів зварювання. Оцінка зварюваності по ступені відповідності властивостей зварного з'єднання й основного металу й утворення бездефектних зварювальних з'єднань. Гермічний клас зварювання. Дугове зварювання. Сутність процесу. Електричні властивості дуги. Ручне дугове зварювання. Зварювальний дріт і електроди для дугового зварювання, їхня класифікація і призначення. Механізовані й автоматичні зварювання під шаром флюсу. Флюси і їхня характеристика. Дугове зварювання в середовищі захисних газів.

8. В чому полягає сутність процесу поверхневого пластичного деформування?

9. У чому виражається ефект змінення поверхневим пластичним деформуванням?

10. Чому спонукає підвищення поверхневої твердості виробу?

11. Яку має назву структура поверхнево-деформованого шару на металі?

12. В скільки разів зменшується величина шорсткості при поверхневому деформуванні деталі?

13. Які матеріали використовуються для виготовлення інструментів для поверхневого деформування роликів, шарів?

14. Які матеріали використовуються для виготовлення інструментів для поверхневого деформування ударної дії?

15. Які матеріали використовуються для виготовлення дробу?

16. Які матеріали застосовуються для виготовлення дорна?

17. Які з перерахованих процесів дозволяють інтенсифікувати змінення?

18. Що за процес поверхневого деформування зображений на схемі?

19. Що за процес поверхневого деформування зображений на схемі?

20. Назвіть можливі недосконалості кристалічної будови, що виникають в поверхневих пластично деформованих шарах?

21. Яку має процес поверхневого деформування зображений на поданій схемі?

22. Яку має процес поверхневого деформування зображений на поданій схемі?

23. Яку має процес поверхневого деформування зображений на поданій схемі?

24. Як впливає збільшення тиску на інструмент при поверхневому деформуванні деталі?

25. Як впливає збільшення сил тертя на процес поверхневого деформування при накатці?

2.3 Будова та властивості матеріалів

Дисципліна умовно поділяється на дві частини. Викладання першої частини має мету ознайомити студентів з особливостями будови кристалічних гратачів різноманітних елементів та сполук; основними законами кристалографії; взаємозв'язками кристалічної будови з фізико-хімічними властивостями; загальними поняттями про симетрію кристалів та типами зв'язків у кристалах; дефектами кристалічних структур, механічними та фізичними властивостями мінералів. Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен вміти визначати елементи симетрії кристалів: індіцирувати вузли, напрями кристалів; використовувати прилади при визначенні гідростатичної ваги, мікротвердості та кутів між

гранями кристалів; визначати дефекти реальної будови кристалічних структур; вирішувати типові кристалографічні задачі за допомогою сітки Вульфа. Викладання другої частини має мету ознайомити студентів з основними механічними властивостями матеріалів у залежності від напруженого стану матеріалу, ступеню чистоти і структури матеріалу, впливу робочої температури і навколошнього середовища; вплив різних передісторій матеріалу, зміни властивостей і структури в процесі експлуатації, наявність концентраторів напруг на характер руйнування матеріалу і надійності його роботи. У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати: використовувати основні принципи обліку структурного стану і стабільності властивостей металу на конструкційну міцність; - мати уявлення про фізичні явища в матеріалах при впливі рідких, газових середовищ і температури сполучених матеріалів, що визначають зміну властивостей і структури.

1. Елементи внутрішньої будови кристалічних матеріалів.
2. Властивості кристалічних речовин. Відмінність аморфних речовин від кристалічних.
3. Геометрична кристалографія.
4. Основні закони геометричної кристалографії. Закон Ейлера-Декарта. Формула Вульфа-Брегів. Символи вузлів, ребер, граней. Кристалографічні проекції.
5. Сітка Вульфа. Симетрія кристалів. Елементи симетрії. Види симетрії кристалів. Форми кристалів. Сингонії кристалів. Поняття, означення, кристалографічні категорії.
6. Кристалохімія. Типи хімічних зв'язків. Атомні та іонні радіуси. Щільні упакування. Координаційне число.
7. Визначення стехіометрії формул речовини. Поляризація іонів. Ізоморфізм. Поліморфізм. Типи структур.
8. Мінералогія. Морфологія мінералів. Механічні властивості мінералів: твердість, крихкість, пластичність, пружність. Генетичні, електричні, магнітні властивості. Методи отримання штучних мінералів.
9. Напруги і деформація в беззинних середовищах. Теоретична і технічна міцність.
10. Класифікація методів визначення властивостей матеріалів. Способи визначення міцнісних властивостей по діаграмах деформацій.
11. Твердість металів. Властивості, обумовлені діючими навантаженнями.
12. Фізична сутність механізмів деформації і властивості матеріалів.
13. Загальні положення процесу руйнування матеріалів.
14. Конструкційна міцність. Фактори, що визначають надійність роботи виробів у процесі експлуатації.
15. Ерозія металів. Класифікація й основні механізми кавітаційного руйнування.
16. Тріщинотривалість металів. Методи підвищення тріщинотривалості.
17. Вплив температури на міцність і пластичність металів і сплавів. Повзучість.
18. Жароміцність сплавів, термічна втома.
19. Методи термічної зміцнюючої технології для підвищення конструкційної міцності сталей.

2.4 Металознавство та термічна обробка

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з основними структурами металів і сплавів, законами формування структури, впливу термічної обробки на властивості і структуру металів і сплавів, а також основними положеннями впливу легуючих елементів на формування механічних, фізичних, хімічних і технологічних властивостей.

1. За допомогою якого правил визначають число незалежних факторів рівноваги, що характеризує рівноважний стан системи?

2. Назвіть умови утворення при плавленні безперервного ряду твердих розчинів.
3. Які перетворення можливі в твердих розчинах у твердому стані?
4. Що таке евтектика?
5. Що таке ретроградний солідус?
6. Яка будова евтектики характерна для багатьох сплавів?
7. Що таке евтектична реакція?
8. Що таке перитектична структура?
10. Які нонваріантні перетворення відбуваються в твердому стані?
11. Які фазові перетворення можливі в сплавах у твердому стані?
12. Перелічіть метастабільні структури залізовуглецевих сплавів.
13. Яка критична точка діаграми стану залізо-вуглець відповідає магнітному перетворенню?
14. Чим відрізняються структури розпаду аустеніту перліт, сорбіт, троостит від аналогічних, отриманих при відпустці?
15. Назвіть нонваріантні перетворення що відбуваються по лініях діаграми Fe - Fe₃C.
16. Які форми графіту можливі в промислових графітних чавунах?
17. Від якого фактору залежить твердість і міцність графітного чавуну?
20. Яке практичне значення мають критичні точки діаграми стану Fe - Fe₃C?
23. Яка форма графітних включень у чавуні?
24. Чим пояснюється висока міцність і значна пластичність високоміцних чавунів?
25. Які лінії діаграми Fe - Fe₃C відповідають поліморфним перетворенням?

2.5 Фізичні властивості і методи досліджень

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з фізичними властивостями та закономірностями їх зміни від складу і структури металів і сплавів; аналізуються методи і обладнання для дослідження різних фізичних властивостей. Дисципліна вивчає фізичні властивості і закономірності їх зміни від складу і структури металів і сплавів; аналізуються методи і обладнання для дослідження різних фізичних властивостей. У результаті вивчення дисципліни студент повинен уміти призначати і використовувати прилади і обладнання при аналізі різних фізичних властивостей металів і сплавів.

1. Металеві елементи і з'єднання. Основи електронної будови. Типи зв'язків в матеріалах. Класифікація металевих фаз у сплавах.
2. Фізичні властивості твердих тіл. Класифікація і загальна характеристика.
3. Теплові властивості матеріалів. Експериментальні методи визначення теплових характеристик
4. Електричні властивості матеріалів і методи їх дослідження. Електропровідність металів. Ефект Холу.
5. Діелектричні властивості матеріалів. П'єзодіелектрика. Методи вимірювання електроопору.
6. Магнітні властивості матеріалів і методи дослідження. Основні визначення і розмірності. Феромагнітні властивості. Крива намагніченості і петля гістерезису.
7. Пружні властивості кристалів. Релаксаційні процеси в твердих тілах. Внутрішнє тертя металів.
8. Спектральний аналіз. Якісний і кількісний аналіз хімічного складу. Прилади і установки.
9. Просвічуочна та растрова електронна мікроскопія. Загальні положення.

2.6 Кольорові метали і сплави.

Дисципліна формує уявлення студента про роль кольорових металів у сучасній техніці, можливості формування структури кольорових сплавів термічною обробкою, взаємозв'язок структури з властивостями і вплив на їх зміну факторів експлуатації.

1. У чому основна перевага індукційного методу нагрівання?
2. Від чого залежить охолоджуюча здатність охолоджувача?
3. Які виникають напруги при термічній обробці кольорових металів?
4. Чи впливають залишкові напруги на експлуатаційні характеристики обертового вироби?
5. Що таке оборотна воднева крихкість?
6. Дати визначення «необоротна воднева крихкість».
7. Чим обумовлена воднева крихкість II роду в кольорових металах?
8. Як можна зменшити газонасиченістю стосовно до кольорових металів?
9. Які види термічної обробки використовують для алюмінію і його сплавів?
10. Дати визначення поняття «старіння».
16. Який з легуючих елементів зменшує півдільність окислення магнію при нагріванні в печі?
17. Яка термообробка підвищує технологічну пластичність сплавів магнію?
18. Як можна виявити неповну загартованість при термообробці магнієвих сплавів?
19. Чим обумовлено викривлення виробів з магнієвих сплавів при термообробці?
20. Чим обумовлено високотемпературне окислення сплавів?
21. Які фактори необхідно враховувати при розробці режимів термообробки титанових сплавів?
22. У чому відмінність мартенситного перетворення в титанових сплавах при загартуванню від аналогічного перетворення в сталь?
23. Чим визначається міцність сплаву титану?
24. Які основні властивості міді і її сплавів необхідно враховувати при розробці режимів термічної обробки?
25. Які фактори слід враховувати при розробці технології термообробки тугоплавких металів і сплавів?

2.7 Порошкові та композиційні матеріали.

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з основами будови неметалевих матеріалів, які застосовуються в сучасному машинобудуванні та техніці, законами формування їх будови та зв'язком цих законів з механічними та фізичними властивостями неметалевих матеріалів.

1. Які схеми будови макромолекул полімерів Ви знаєте?
2. Яку будову мають скла?
3. Деструкція - втрата орієнтованої структури полімерів - спостерігається як наслідок чого?
4. Основний тип зв'язку між частинками в полімерних матеріалах.
5. Які матеріали з деревини використовуються у машинобудуванні?
6. Чим відрізняється температура кристалізації полімерів від температури кристалізації металів?
7. До якого виду полімерів (за будовою) відносяться каучуки?
8. Які первинні елементи полімерної структури визначають хімічні властивості?

9. З якого скла можливе виготовлення підшипників для роботи без мастила при температурах понад 500 °C?
10. Який вид прес-матеріалів є найбільш оптимальним?
11. Які полімерні матеріали мають високі тепло- і звукоізоляційні властивості?
12. Назвіть найважливіші термопластичні пластмаси?
13. Якими властивостями характеризується деревина?
14. Що є основою технічної кераміки?
15. Назвіть пороки деревини.
16. Якими унікальними властивостями володіє піноскло?
17. Які полімери можна використовувати як жорсткі конструкційні матеріали?
18. Якими способами можна виготовляти складні складові вироби з термореактивних пластмас?
19. Яке скло застосовують для виготовлення пристрій, що працюють при підвищених температурах і тиску?
20. Який матеріал найбільш придатний для виготовлення прозорих екранів до металорізальних верстатів?
21. Яке скло застосовують для виготовлення термостійкого хімічного посуду?
22. Що отримують плавленням гірських порід з добавками?
23. Як впливає підвищення вмісту наповнювача на плинність пластмас?
24. Які властивості полімерних матеріалів обумовлюють можливість їх застосування в якості теплоізоляційних?
25. Які основні позитивні властивості пластмас?
26. Чим пояснюються підвищення міцності скла при гартуванні?
27. Який полімер за своїми властивостями найбільш підходить для прокладок, пружинних елементів, амортизаторів, демпферів?
28. Які пластмаси можна використовувати для виготовлення підшипників?

2.8 Леговані сталі і сплави

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з впливом на структуру, властивості і технологію термічної обробки легуючих елементів, введених в сталь. Знання принципів раціонального легування створює можливість правильного підходу до вибору матеріалу для деталей і конструкцій, а також проведенню технологічно і економічно довершених і обґрунтovanих режимів термічної обробки.

1. Що роблять для усунення карбідної неоднорідності сталей типу ШХ?
2. Призначити режим термічної обробки кілець підшипника зі сталі ШХ15.
3. Призначити режим термічної обробки пружини зі сталі 60С2.
4. До якої групи (за призначенням) належить сталь 40ХНМА?
5. Яка кількість вуглецю міститься в поліпшуваних вуглецевих стаях?
6. Вкажіть основний легуючий елемент у сталі 12Х2Н4А, що збільшує ударну в'язкість.
7. Легуючий елемент, що знижує схильність сталі до відпускної крихкості II роду.
8. Вкажіть легуючий елемент у стаях, що сприяє зниженню якості цементованого дифузійного шару.
9. Яка кількість вуглецю міститься у вуглецевих стаях для виготовлення пружин?
10. Яка з марок сталей може бути використана для виготовлення колінчастих валів?
11. Які легуючі елементи в ресорно-пружинних стаях підвищують межу пружності?
12. Які легуючі елементи підвищують якість цементованого шару?
13. Чому сприяє легуючий елемент ванадій в інструментальних стаях?

14. Які легуючі елементи вводять в будівельну сталь для підвищення корозійної стійкості у вологому середовищі?
15. Як забезпечується добра зварюваність у будівельних сталях?
16. Яка структура сталі 30ХГР після термополіпшення?
17. Елементи, які застосовуються для легування високоміцних сталей з карбонітридним зміненням?
18. Вибрать з перелічених легуючий елемент, що розширює область існування стійкого стану аустеніту (підвищує температуру, що відповідає точці A4 і знижує температуру, що відповідає точці A3).
19. Вибрать з перелічених легуючий елемент, що сприяє зростанню аустенітного зерна при нагріванні.
20. Вибрать з перелічених легуючий елемент, що сприяє збільшенню кількості залишкового аустеніту в структурі сталі після гартування.
21. Вибрать з перелічених легуючий елемент, що сприяє збільшенню прогартованості сталі.
22. Вибрать з перелічених легуючі елементи, що сприяють появі відпускої крихкості II роду в легованих сталях.
23. Призначити режим термічної обробки (або / і хіміко-термічної обробки) деталі «зубчасте колесо» зі сталі 45ХН.
24. Яка мікроструктура цементованого шару сталі 18ХГТ після остаточної термічної обробки?
25. Призначити режим термічної обробки пружини зі сталі 70.

2.9 Термічна обробка 2

Викладання дисципліни має мету ознайомити студентів з теорією міцності, фізичними основами електротермічної обробки металів і сплавів, основами перетворення в структурі металів і їх властивостями при різних способах змінення.

1. Виберіть режим термічної обробки для низьколегованої сталі неглибокої прогартованості 9ХФ на твердість HRC 58-60.
2. Виберіть із запропонованих марок сталі низьколеговані сталі неглибокої прогартованості.
3. Виберіть із запропонованих марок сталі глибокої прогартованості;
4. Запропонуйте режим термічної обробки інструменту, виготовленого з інструментальної сталі глибокої прогартованості 9Х5ВФ на твердість HRC 55-58.
5. Запропонуйте режим термічної обробки інструменту, виготовленого з інструментальної сталі глибокої прогартованості 9Х5ВФ на твердість HRC 61-63.
6. Запропонуйте режим термічної обробки для інструментів, виготовлених із сталі глибокої прогартованості 8Х4В3М3Ф2.
7. Які легуючі елементи вводять до складу інструментальних сталей для забезпечення червоностійкості?
8. З якою метою для швидкорізальної сталі гартування роблять з використанням ступінчастого нагрівання?
9. Які знижені характеристики мають швидкорізальні сталі?
10. Коли відбувається перетворення $A_{\text{ост}}$ у мартенсит використовують дво- трикратний відпуск при 550-570°C з витримкою 1 година після гартування швидкорізальних сталей?
11. Чим викликано підвищення твердості при гартуванні з нагрівом до 1075°C для інструментальних сталей для виготовлення штампів холодної деформації?

12. Чим викликають зниження твердості при гарчуванні з нагрівом до 1075°C для інструментальних сталей для виготовлення штампів холодного деформування?
13. Виберіть режим термічної обробки для виготовлення штампів холодного деформування з 12-% хромистих сталей на первинну твердість (для X12Ф1).
14. Виберіть режим термічної обробки для виготовлення штампів холодного деформування з 12-% хромистих сталей на вторинну твердість (для X12Ф1).
15. Виберіть режим термічної обробки для сталі підвищеною розгаростійкістю 4Х5В2ФС для виготовлення штампів гарячого деформування.
16. Виберіть режим термічної обробки для сталі з підвищеною теплостійкістю 3Х2В8Ф для виготовлення штампів гарячого деформування на твердість HRC 42-47.
17. Виберіть режим термічної обробки для сталі Х для виготовлення вимірювального інструменту на твердість HRC 62-64.
18. Які матеріали використовуються в якості розкислювачів при нагріві під гарчування інструментальних сталей в розплавах солей?
19. Які сталі відносяться до групи сталей, практично не чутливих до стабілізації залишкового аустеніту?
20. Які сталі відносяться до групи сталей, з середньою чутливістю до стабілізації залишкового аустеніту?
21. Які сталі відносяться до групи сталей, з високою склонністю до стабілізації залишкового аустеніту?
22. Назвіть температуру гарчування сталі Р6М5.
23. Яка температура гарчування сталі типу Х12 для забезпечення теплостійкості?
24. Які сталі можна рекомендувати для виготовлення штампів гарячого деформування?
25. Яка мікроструктура сталі У12А після гарчування і низького відпуску?
26. Як класифікують за теплостійкістю інструментальні сталі?
27. Сталь У10А після гарчування і середнього відпуску має найвищу...
28. В чому полягає процес поверхневого гарчування сталі?
29. Чому дорівнює глибина загартованого шару при загартуванні ТВЧ?
30. Яку глибину загартованого шару мають матеріали оброблені за допомогою високочастотних машинних генераторів зі струмом частотою 50015000 Гц?
31. Оптимальні механічні властивості циліндричних деталей при ТВЧ мають місце, коли:
32. Які сполуки та фази містить цементований шар після цементації у твердому карбюризаторі і першого гарчування?
33. Які сполуки та фази містить цементований шар після цементації у твердому карбюризаторі і другого загартування?
34. Який є оптимальний вміст вуглецю в цементованому шарі?
35. Швидкість насичення при цементації.
36. Яку назву мас температура, при якій в атмосфері печі при цементації починається конденсація водяної пари?
37. Назвіть синтетичний бездеформаційний процес ХГО.
38. Якій термічній обробці перед азотуванням піддають деталі?
39. Які сполуки та фази згідно з діаграмою стану Fe - N утворюються при температурі 591°C?
40. Згідно з діаграмою стану Fe - N вище за температури 591°C, що знаходиться?
41. Що знаходиться на діаграмі стану Fe - N при вмісті N 8-11,2 %?
42. З яких зон складається згідно з діаграмою стану Fe - N фазовий склад азотованого шару?

43. Який оптимальний режим азотування нітралоїв і конструкційних сталей?

44. З яким вмістом вуглецю Для ціанування застосовують сталі.:

3 СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Кожне екзаменаційне завдання (ДОДАТОК А) складається з 25 тестових завдань; кількість завдань зожної дисципліни - 2-3; кількість варіантів відповідей – 4. Відповіді на запитання заносяться до аркушу відповіді (ДОДАТОК Б).

4 КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ

Загальні вимоги

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100-200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі.

Для отримання позитивної оцінки із вступного випробування вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 0.32 або 32 % від загальної кількості тестових балів.

За кожну правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за вступне випробування переводяться в 100-200 бальну шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{\min} + k \oplus (N - r \oplus T), \text{ де}$$

- O – оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів;
- O_{\min} – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкурсному відборі;
- k – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100-200 балів, при цьому:

$$k = 100 / (T \cdot (1 - r))$$

- r – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01, який встановлюється в межах від 0 до 1, але не менше 0,10;
- T – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;
- N – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування (N) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускається.

Нарахування тестових балів

За кожну правильну відповідь на тестове запитання нараховується 8 тестових бали. Невірна відповідь – 0 балів.

Загальна кількість тестових балів (T), яку вступник може отримати під час вступного випробування – 200 тестових балів.

Кількість тестових балів за вступне випробування (N) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за виправлення в аркуші відповідей (якщо передбачено програмою).

Політика щодо виправлень

За кожні п'ять виправлень в аркуші відповідей на тестові завдання знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів (Т), яку вступник може отримати на вступному випробуванні.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

5.1 Математичне та комп'ютерне моделювання технологічних процесів

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Волошко С.М. Сучасні експериментальні методи аналізу низькорозмірних структур: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою "Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання" спеціальності 132 "Матеріалознавство" / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : Волошко С.М., Крутъко О.А., Франчік Н.В., А.П. Бурмак -- Київ: Видав-во КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. – 97 с.	0	ні
2	Карпець М. В. Сучасні експериментальні методи аналізу низькорозмірних структур: лабораторний практикум (частина 2) : навч. посіб. для студ. Спеціальності 132 «Матеріалознавство», освітньої програми «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: М.В. Карпець, С.І. Сидоренко, А.П. Бурмак. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 113 с.	0	ні
3	Алгоритмізація та програмування. MathCAD : навч. посіб. / Я. С. Паранчук, В. І. Мороз; Нац. ун-т «Львів. політехніка». - Л., 2011. - 308 с.	0	ні

5.2 Технологія виробництва та обробки матеріалів

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Марченко, С. В. Основи виробництва матеріалів та формоутворення об'єктів технологій [Текст] : навч. посіб. / С. В. Марченко, А. Ф. Будник, В. Б. Юекаев. – Суми : СумДУ, 2013. – 242 с. + Гриф МОН. – 51-40.	16	так
2	Пахолюк, А. П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали [Текст] : посібник / А. П. Пахолюк, О. А. Пахолюк. – Львів : Світ, 2005. – 172 с. + Гриф МОН.	4	ні

3	Атаманюк, В. В. Технологія конструкційних матеріалів [Текст] : навч. посіб. / В. В. Атаманюк. – К. : Кондор, 2006. – 528 с. + Гриф МОН.	2	ні
4	Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство [Текст] : практикум / В. В. Попович, А. І. Кондмар, Е. І. Плешаков [et al.]. – Львів : Світ, 2009. – 552 с. + Гриф МОН.	7	ні
5	Сігова, В. І. Технологічні процеси змінення та АСУ ТП (лабораторні роботи, завдання для контрольних робіт і ІДЗ) [Текст] : навч. посіб. / В. І. Сігова, І. Ф. Руденко. – Суми : СумДУ, 2008. – 197 с. + Гриф МОН.	63	так
6	Фізика, техніка і практика застосувань газорозрядних лазерів на самообмежених переходах [Текст] / В.А. Кельман, І.І. Опачко, Ю.В. Жменяк, Ю.О. Шпеник. – К. : Наук. думка, 2004. – 156 с. – (Наукова книга).	2	ні
7	Методи поверхневого змінення у процесі виготовлення деталей машин [Текст]: навч. посіб. / А.Г.Фесенко та [ін.] – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 104 с	1	так

5.3 Будова та властивості матеріалів

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Пчелінцев, В.О. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів [Текст]: навч. посіб. / В.О. Пчелінцев, А.І. Дегула. - Суми: СумДУ, 2012. - 247 с.	51	так
2	Холявко В.В. Фізичні основи міцності та руйнування [Текст]: Конспект лекцій з дисципліни для студентів напряму підготовки 6.050403 „Інженерне матеріалознавство” спеціальності 8(7).05040303 – «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» денної та заочної форм навчання / Уклад.: В.В. Холявко. – К.: НТУУ „КПІ”, 2015. - 100 с.	0	ні
3	Нові матеріали: частина 2. Експериментальні методи досліджень механічних властивостей конструкційних полімерів та пластмас [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» спеціалізації «Динаміка і міцність машин» / М. С. Шидловський, А. Є. Бабенко, О. О. Боронко, О. П. Заховайко, С. І. Трубачев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 266 с. — Електронна версія документа: http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/20876/1/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BC%D1%80%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BB%D0%B8.%20%D0%A7%D0%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0%202%20.pdf	0	ні

4	Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина II: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 52 с.	0	ні
5	Бадіян, С. Ю. Практична кристалографія [Текст] : навч. посіб. / С. Ю. Бадіян. – Х. : Харківський нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 144 с. + Гриф МОН.	1	так

5.4 Металознавство та термічна обробка

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	В. Г. Хижняк . Металознавство // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [онлайн] / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=66669 (дата перегляду: 21.02.2022)	0	ні
2	Афтанділянц, Є. Г. Матеріалознавство [Текст] : підручник / Є. Г. Афтанділянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. – Херсон : Олді-плюс, 2013. – 612 с. + Гриф МОН. – 205-00.	1	ні
3	Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: посібник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації/ Авт. колектив: Ональчук А.С., Котречко О.О., Роговський І.Л., Семеновський О.С., Роговський І.Л. – 2015. – 428 с.	0	ні
4	Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Практикум [Текст]: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. за напрямом «Інж. механіка»] / В. В. Попович, А. І. Кондрір, Е. І. Плещаков та ін. — Львів: Світ, 2009. — 551 с. — ISBN 978-966-603-401-7	0	ні

5.5 Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Т. Н. Говорун, А. Ф. Будник, В. Б. Юскаєв. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – 255 с. — Електронна версія документа : http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=428204 .	25	так
2	Від традиційних до нових матеріалів. Новінні матеріали і речовини ХХІ століття : навч. посіб. Ч. 5. О.І. Богородиц, С.О.	0	так

	Воронов, В.М. Крамар, О.Г. Шайко-Шайковський. – Чернівці : ЧНУ, 2018. – 216 с. – ISBN 966-423-442-6.		
--	--	--	--

5.6 Кольорові метали і сплави

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Кольорові метали та сплави. Частина I: Мідь та мідні сплави: Навчальний посібник / Л. Богун, Е. Плещаков, С. Швачко, Т. Тепла. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. 124 с.	0	ні
2	Солнцев Ю.П. Спеціальні конструкційні матеріали [Текст]: Підручник / Ю.П. Солнцев, С.Б. Беліков, І.П. Волчок, С.П. Шейко. – Запоріжжя: «ВАЛІС-ІОЛІГРАФ», 2010. – 536 с.	0	ні
3	Кольорові метали і сплави / В. І. Грецта, О. В. Климов, О. В. Лисиця.– Запоріжжя : ЗНПУ, 2015.– 335 с.	1	так

5.7 Порошкові та композиційні матеріали

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Будник А.Ф., Юскаєв В.Б., Будник О.А. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві: навчальний посібник. – суми: Вид-во СумДУ, 2008. – 222с.	15	так
2	Вступ до матеріалознавства. : навчальний посібник / А. М. Власенко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 74 с.	0	ні

5.8 Леговані сталі і сплави

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Леговані сталі [Текст] : навч. посіб. / О. В. Більченко, О. І. Дудка, В. Г. Хижняк, С. М. Чернега. – К. : Кондор, 2009. – 98 с. + Гриф МОН. – 20-00.	2	так
2	Руденко, Л.Ф. Леговані сталі та сплави : навч. посіб. / Л. Ф. Руденко, Т. П. Говорун. — Суми : СумДУ, 2012. — 171 с. + Гриф МОН.	10	так
3	Дурягіна, З. А. Сплави з особливими властивостями [Текст] : навч. посіб. / З. А. Дурягіна, О. Я. Лизун, В. І. Пілощенко. Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2007. – 236 с. + Гриф МОН.	6	ні

5.9 Термічна обробка 2

№	Назва	Кількість в бібліотеці СумДУ	Наявність електронної версії в бібліотеці СумДУ
1	Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : підруч. / В.В. Попович. – Львів : Світ, 2006. – 624 с.	0	ні
2	Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2021. – 89 с.	0	ні
3	Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство [Текст] : практикум / В. В. Попович, А. І. Кондрат, Е. І. Плешаков [et al.]. – Львів : Світ, 2009. – 552 с. + Гриф МОН.	7	так

Схвалено на засіданні приймальної комісії,
протокол № 16 від « 17 » Оч 2023 р.

Відповідальний секретар
приймальної
комісії

Ігор РОЙ

Голова фахової
атестаційної комісії

Артем ЄВТУХОВ

ДОДАТОК А

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр _____

АРКУШ ВІДПОВІДІ

фахового вступного випробування при прийомі на навчання
для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»

Варіант № _____

№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>								

УВАГА!!! Завдання мають чотири варіанти відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку. Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!

A	B	C	D
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Кількість правильних відповідей - _____;

Кількість виправлень - _____;

Кількість балів за них - _____;

Знято балів за виправлення - _____;

Всього балів

з врахуванням знятих - _____ : Оцінка _____.

(числом та прописом) (числом та прописом)

Голова комісії

(ім'я)

(прізвище, ініціали)

Члени комісії

(ім'я)

(прізвище, ініціали)

(ім'я)

(прізвище, ініціали)

ДОДАТОК Б

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії

_____ 2023 р.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

**фахового вступного випробування при прийомі на навчання
для ступеня «магістр» зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»**

Варіант № 1

1. В результаті чого утворюється усадкова раковина?

- A. Дрібні порожнечі, що не заварилися при гарячій механічній обробці.
- B. Порожнина, що виникає в прибутковій частині зливка внаслідок усадки сталі.
- C. Грубі пори, розташовані по всьому перетину, в центрі або біля поверхні злитка або заготовки.
- D. Дрібні точки, що протравлюються, розташовані по всьому перетину мікрошліфа, за винятком крайової зони.

2. До якого виду полімерів (за будовою) відносяться каучуки?

- A. Лінійним полімерам.
- B. Сітчастих полімерів з малою молекулярною вагою.
- C. Розгалужених полімерів з великою питомою вагою.
- D. Лінійні полімери з дуже великою молекулярною вагою.

...

...

25. Тепловий потік тепlopередачі визначається формулою ...

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| A. $Q = RS(T_1 - T_2)$. | B. $Q = kF(T_1 - T_2)$. |
| C. $Q = k(T_1 - T_2)$. | D. $Q = kF(T_1 - T_2)$. |

Голова фахової

атестаційної комісії

Артем ЄВТУХОВ