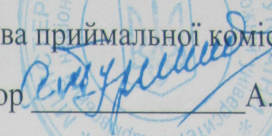


Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор  А.М. Туренко

« 28 » лютого 2020 року

Програма

фахового вступного випробування за спеціальністю
132 «Матеріалознавство» (освітня програма «Матеріалознавство») для участі
в конкурсі щодо зарахування на навчання на 1 курс
за освітнім ступенем **магістр**

Харків 2020 р.

1. ВСТУП

Фахове випробування для абітурієнтів, що підвищують кваліфікаційний рівень за спеціальністю 132 «Матеріалознавство» (освітня програма «Матеріалознавство»), містить у собі основні курси, які входять у підготовку бакалаврів.

1.1. Мета фахового випробування: перевірка та оцінка знань абітурієнтів з професійно-орієнтованих дисциплін і дисциплін на вибір вищого навчального закладу.

1.2. Абітурієнт повинен знати:

- будову і характеристики механічних властивостей металів і сплавів;
- поняття надійності та довговічності виробів, фактори які на них впливають;
- суть процесів кристалізації металів та сплавів, параметри кристалізації, формування зеренної структури матеріалу;
- дефекти атомно-кристалічної будови металів;
- основні фактори, що впливають на механічні властивості матеріалів;
- поняття мікро - та макроструктури реального металу;
- механізм пластичної деформації, вплив холодної пластичної деформації та наступного нагріву на структуру на властивості сталі;
- види руйнування, показники тріщиностійкості, критерії надійності та довговічності;
- основні види діаграм стану сплавів, принцип їх побудови, фазові та структурні перетворення в різних видах сплавів;
- діаграму стану залізо-вуглець, структурні перетворення в залізобуглецевих сплавах при нагріві та охолодженні згідно з діаграмою;
- класифікацію, маркування та призначення вуглецевих конструкційних та ін-струментальних сталей
- класифікацію, маркування, структуру та використання чавунів;
- основи та застосування різних видів термічної обробки, фазові перетворення в сталях при нагріві та охолодженні
- суть та призначення різних видів хіміко-термічної та термомеханічної обробки сталей;
- основи теорії легування, класифікацію та маркування легованих сталей, їх термообробку, властивості, призначення.
- класифікацію, маркування, структуру та використання сплавів на основі ко-льорових металів;
- класифікацію, маркування, властивості та галузі застосування сплавів з особливими фізичними та механічними властивостями;

1.3. Абітурієнт повинен уміти:

- самостійно вибрати матеріал для конкретного виробу, виходячи з умов його експлуатації, обґрунтовано визначити потрібний рівень властивостей і призначити необхідну термічну, хіміко-термічну або

термомеханічну обробку для забезпечення надійності для тривалої працездатності.;

- визначити можливість та доцільність заміни традиційних матеріалів на сучасні, композиційні, порошкові, неметалеві та матеріали з особливим комплексом властивостей.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Питання з професійно-орієнтованих дисциплін

2.1 Матеріалознавство

Механічні властивості, методи визначення їх основних характеристик. Тріщиностійкість, її показники. Критерії надійності та довговічності. Конструктивна міцність. Зв'язок між властивостями. Процеси первинної кристалізації, її параметри. Фактори, що впливають на розмір зерна закристалізованого металу. Атомно- кристалічна будова металів та дефекти кристалічної ґратки реального металу. Поверхневі та об'ємні дефекти. Мікроструктура реального металу. Фактори, що впливають на механічні властивості металів і сплавів. Механізм пластичної деформації. Вплив холодної пластичної деформації та наступного нагрівання на структуру та властивості металу. ГПД. Основи теорії сплавів. Фази у сплавах. Побудова діаграм стану сплавів. Діаграми стану сплавів, в яких утворюється механічна суміш, необмежений твердий розчин, обмежений твердий розчин, хімічні сполуки. Діаграма стану залізо-цементит. Структура вуглецевих сталей та білих чавунів. Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталі. Класифікація, маркування та застосування вуглецевих сталей. Класифікація, отримання, структура та маркування, використання графітізованих чавунів. Перетворення при нагріванні сталі. Утворення аустеніту. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту. Основи легування сталі. Конструкційні та інструментальні леговані сталі. Кольорові сплави на основі – на основі алюмінію, міді, титану, магнію. Провідникові матеріали. Магнітні сталі і сплави. Сплави з високим електричним опором. Сплави із заданим коефіцієнтом теплового розширення та з ефектом пам'яті форми. Мартенситно-старіючі сталі. ПНП-сталі. Сталі з карбонітридним зміцненням Надтверді матеріали. Способи одержання порошків та їх властивості. Класифікація пластмас та їх особливості. Пластмаси без наповнювача та з наповнювачем. Застосування пластмас. Кераміка та скло. Гумові вироби. Електроізоляційні матеріали. Деревина.

2.2 Леговані сталі і сплави

Позначення легувальних елементів. Принципи класифікації легованих сталей. Структурні класи сталей. Вплив легувальних елементів на критичні точки та вид діаграм стану, на прогартуваність, на процеси, що відбуваються при відпуску. Вплив легувальних елементів на розмір аустенітного зерна, на поріг холодноламкості. Конструкційні сталі. Сталі, що цементують. Сталі, що покращують. Ресорно-пружинні сталі. Підшипникові сталі. Інструментальні сталі. Особливості термообробки швидкорізальних сталей. Сталі для вимірювального інструменту, для штампувального інструменту. Спеціальні сталі: зносостійкі, корозійностійкі (нержавіючі), жароміцні.

2.3 Теоретичні основи і обладнання термічної обробки

Перетворення при нагріванні сталі (процес аустенізації). Вплив температури нагріву на зерно в сталі. Перетворення в сталі при охолодженні. Побудова діаграм ізотермічного перетворення аустеніту (С-подібної діаграми). Механізм перлітного перетворення. Механізм мартенситного та бейнітного перетворень. Вплив легувальних елементів на стійкість переохолодженого аустеніту. Діаграми ізотермічного перетворення аустеніту для до- і заевтектоїдної сталі. Відпал. Види відпалу. Нормалізація. Гартування: вибір температури нагріву, нагрівальне середовище, тривалість видержки при нагріві, швидкість охолодження. Способи гартування сталі. Обробка сталі холодом. Відпуск сталі. Загартуваність сталі. Прогартуваність сталі. Вплив прогартуваності на властивості виробу. Термомеханічна обробка (ТМО). Дефекти, що виникають при термічній обробці виробів, та методи боротьби з ними. Поверхнєве гартування. Гартування з індукційним нагріванням. Гартування з газополумєневим нагріванням. Поверхнєве гартування з нагріванням лазером. Об'ємно-поверхнєве гартування. Хіміко-термічна обробка: основні поняття та визначення, цементация сталі, склад і структура цементованого шару. Термічна обробка після цементации. Азотування. Азотування в тліючому розряді (іонне азотування). Нітроцементация. Силіціювання. Борування. Дифузійна металізація. Обладнання термічних цехів.

2.4 Конструкційна міцність та способи її підвищення

Поняття надійності і довговічності, їх критерії, Поступові і раптові відмови. Безвідмовність. Поняття надійності та довговічності виробів, фактори, що на них впливають. Механічні властивості матеріалів, їх вплив на надійність виробів. Взаємозв'язок між властивостями. Види руйнування. Тріщиностійкість та її показники. Критерії надійності та довговічності. Поняття конструкційної міцності матеріалу та конструктивної міцності виробу. Дефекти атомно-кристалічної будови. Дислокації, їх властивості та взаємодія. Основні механізми зміцнення матеріалів, їх вплив на тріщиностійкість та поріг холодноламкості. Внесок різних механізмів

зміцнення при термообробці та при ТМО сталі. Основні шляхи підвищення конструкційної міцності традиційних сталей. Використання спеціальних високоміцних сталей. Аморфні та наноматеріали. Композиційні матеріали. Вплив стану поверхні на конструктивну міцність виробу в цілому.

3. ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ ДЛЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Білет №1

1. Відпуск сталі. Види відпуску
2. Шарикопідшипникові сталі. Марки.
3. В експлуатації муфта включення вала відбору потужності зазнає значних ударних та знакозмінних навантажень. Шліці підлягають тертю та зношуванню. В наявності є сталі 60С2, Ст6, 35ХГТ. Вибрати матеріал та призначити необхідну термічну або хіміко-термічну обробку.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ

Фахове випробування проводиться шляхом перевірки теоретичних та практичних вмінь загальною тривалістю три аудиторні години (по дві години на теоретичну та практичну частину).

Після перевірки розв'язання всіх завдань визначається сума нарахованих балів (від 100 до 200). Вступник допускається до участі в конкурсному відборі, якщо кількість балів фахового вступного випробування складає не менше 100 балів для вступу на навчання за кошти фізичних та/або юридичних осіб та 140 балів для вступу на навчання за державним замовленням (за 200-бальною шкалою).

5. ЛІТЕРАТУРА

1. Дяченко С.С. Матеріалознавство: підручник / С.С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков. –Харків : Вид-во ХНАДУ, 2007. – 440 с.
2. Дьяченко С.С. Материаловедение :Учебник, - Харьков: Издательство ХНАДУ, 2010.464 с.
3. Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебное пособие / И.П. Гладкий, В.И. Мощенок, В.П. Тарабанова, Н.А. Лалазарова, Д.Б. Глушкова. – Харьков: ХНАДУ, 2014. – 528 с.
4. Лахтин Ю.М. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с.
5. Арзамасов Б. Н. Материаловедение : учебник для высших технических учебных заведений / Б.Н. Арзамасов,И.И. Сидорин,Г.

Ф. Косолапов и др. // Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Машиностроение

6. Кузін О.А. Матеріалознавство: підручник для студентів вищих навчальних закладів / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк // Львів, – Афіша, 2002. – 304 с.

7. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для вузов, / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин // Изд. 4-е перераб. и доп. – СПб.: Химиздат, 2007. – 784 с.

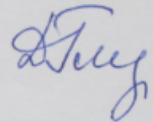
8. http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/lektsii/konspekt_lektsiy_po_distipline_quottehnologiya_konstruktsionnih_materialovquot_26_01_2010/

9. <http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E375.pdf>

10. <http://library.nung.edu.ua/tekhnologiiya-konstruktsiiniikh-materiialiiv-ii-materiialoznavstvo.html>

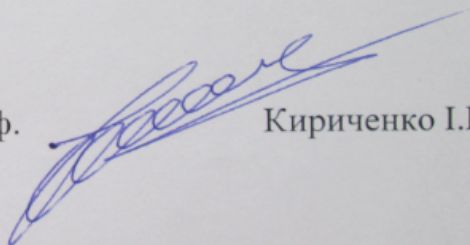
Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри технології металів та матеріалознавства, протокол № 13/44 від “ 11 ” 02. 2020 р.

Завідувач кафедри ТМтаМ, проф.

 Д.Б. Глушкова

Затверджено на засіданні Вченої ради механічного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, протокол № 6 від « 14 » лютого 2020 р.

Декан механічного факультету, проф.

 Кириченко І.Г.