

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технології гірничого машинобудування

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ
вступного фахового іспиту в аспірантуру зі спеціальності
132 «Матеріалознавство»

Блок модулів технологічних

Дніпро
НГУ
2017

Рекомендовано науково-методичним центром і редакційною радою НГУ до розміщення в електронній мережі університету із збереженням авторських прав (Від " ___ " _____ 2017 р., Протокол № ___)

Проців В.В. Екзаменаційні матеріали вступного фахового іспиту в аспірантуру зі спеціальності 132 «Матеріалознавство». Блок модулів технологічних. [Електронний ресурс] навч. посіб / В.В. Проців, В.В. Зіль, Р.С. Пугач; Електрон. текст. дані. –Д.: 2017. – 20 с.

Режим доступу: <http://do.nmu.org.ua/mod/resource/>- Назва з екрану.

Зміст видання відповідає освітньо-професійній програмі підготовки аспірантів спеціальності 132 «Матеріалознавство» і містить банк екзаменаційних завдань для вступних іспитів до аспірантури.

Призначення екзаменаційних матеріалів вступного фахового іспиту в аспірантуру – проведення самотестування абітурієнтів для підтвердження та наступного захисту умінь і знань системного характеру, що відповідають професійним компетентностям магістра, що готується до вступу в аспірантуру зі спеціальності 132 «Матеріалознавство».

Екзаменаційні матеріали містять теоретичний та практичний блоки модулів технологічних та відповідають сучасним вимогам до процесу підготовки аспірантів зі спеціальності 132 «Матеріалознавство».

ПЕРЕДМОВА	4
ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ В АСПРАНТУРУ НА СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 132 «МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО» НА БАЗІ СТУПЕНЮ «МАГІСТР»	5
БАНК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ	7
1 ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК МОДУЛІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ	7
Змістовний модуль 1.1 Кристалічна будова металів. Дефекти в кристалах. Кристалізація. Сплави Механічні властивості матеріалів. Пластична деформація і деформаційне зміцнення. Руйнування матеріалів. Нагрівання деформованих металів	7
Змістовний модуль 1.2. Діаграми стану сплавів. Діаграма Fe–C. Чавуни. Вуглецеві сталі Вплив домішок на властивості сталей. Фазові перетворення в сплавах заліза. Технологія термічної обробки	9
Змістовний модуль 1.3 Термомеханічна обробка. Поверхнєве загартування. Хіміко-термічна обробка. Поверхнєве зміцнення. Види та методи нанесення покриттів на машинобудівних виробках	11
Змістовний модуль 1.4 Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Класифікація та позначення легованих сталей. Конструкційні сталі. Корозійно-стійкі сталі. Спеціальні сталі. Інструментальні матеріали. Кольорові сплави. Неметалеві матеріали	13
Змістовний модуль 1.5 Методи дослідження макро- та мікроструктури матеріалів. Методи визначення пружних та міцнісних властивостей матеріалів. Визначення надійності та зносостійкості матеріалів	15
2 ПРАКТИЧНИЙ БЛОК МОДУЛІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ	17
3 АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ З БАЗИ ЗАВДАНЬ	19
4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	19

ПЕРЕДМОВА

1) ВНЕСЕНО

кафедрою технології гірничого машинобудування Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет».

2) ЗАТВЕРДЖЕНО

наказом ректора від «___» _____ 2017 р. № ___ як тимчасовий документ до введення стандартів вищої освіти за спеціальності.

3) ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4) РОЗРОБНИКИ

Проців Володимир Васильович – завідувач кафедри технології гірничого машинобудування, доктор технічних наук, професор;

Зіль Валерій Васильович – доцент кафедри технології гірничого машинобудування, кандидат технічних наук.

Пугач Руслан Сергійович – асистент кафедри технології гірничого машинобудування.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ В АСПРАНТУРУ НА СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
132 «МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО» НА БАЗІ СТУПЕНЮ «МАГІСТР»

Компетенції (з використанням матеріалу модуля вступник повинен уміти)	Змістові модулі
<i>1</i>	<i>2</i>
1 Модуль технологічний	
Знати теоретичні основи матеріалознавства	1.1 Кристалічна будова металів. Дефекти в кристалах. Кристалізація. Сплави. Механічні властивості матеріалів. Пластична деформація і деформаційне зміцнення. Руйнування матеріалів. Нагрівання деформованих металів
Володіти технологією термічної, хіміко-термічної, термомеханічної обробки та методами поверхневого зміцнення	1.2 Діаграми стану сплавів. Діаграма Fe–C. Чавуни. Вуглецеві сталі. Вплив домішок на властивості сталей. Фазові перетворення в сплавах заліза. Технологія термічної обробки
Призначати методи забезпечення необхідних експлуатаційних властивостей матеріалу	1.3 Термомеханічна обробка. Поверхнєве загартування. Хіміко-термічна обробка. Поверхнєве зміцнення. Види та методи нанесення покриттів на машинобудівних виробках
Обирати матеріали та сплави для машинобудування	1.4 Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Класифікація та позначення легованих сталей. Конструкційні сталі. Корозійностійкі сталі. Спеціальні сталі. Інструментальні матеріали. Кольорові сплави. Неметалеві матеріали
Визначати методи дослідження комплексу властивостей машинобудівних матеріалів	1.5 Методи дослідження макро та мікро-структури матеріалів. Методи визначення пружних та міцностних властивостей матеріалів. Визначення надійності та зносостійкості матеріалів
2 Модуль динамічного аналізу механічних систем	
Аналізувати до динамічних властивостей механічних систем	2.1 Вимоги до динамічних властивостей механічних систем
Призначати методи забезпечення необхідних динамічних властивостей механічних систем	2.2 Класифікація динамічних властивостей механічних систем
Використовувати при аналізі математичні моделі коливань дискретних механічних систем	2.3 Теорія коливань дискретних механічних систем
Визначати економічні показники та оцінювати ефективність	2.4 Техніко-економічні показники гірничого виробництва

1	2
Аналізувати небезпечні та шкідливі фактори виробництва та пропонувати заходи, що забезпечують необхідні умови праці	2.5 Охорона праці. Заходи при надзвичайних ситуаціях

Особа має право здобувати ступінь доктора філософії за умови наявності в неї другого рівня вищої освіти зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» або з іншої спорідненої за галуззю знань чинного або попередніх переліків. Особам, які вступають до аспірантури з іншої галузі знань (спеціальності) ніж та, яка зазначена в їх дипломі магістра (спеціаліста), мають бути призначені додаткові вступні випробування.

Рекомендована література

- 1 Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение, М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001, 648 с.
- 2 Абраимов Н.В., Елисеев В.С., Крылов В.В. Авиационное материаловедение и технология обработки металлов. /Под ред. Н.В. Абраимова. – М.: Высшая школа, 1998. 444 с.
- 3 Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин, А.В. Волосникова, С.А. Вяткин, М.А. Гервасьев, М.А. Гредитор, К.М. Крылов, В.В. Кубачек, В.А. Мирмельштейн ; Под общ. ред. В.Г. Сорокина – М. : Машиностроение, 1989 . – 640 с.
- 4 Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. – М.: Металлургия, 1989. 456 с.
- 5 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1990. 528 с.
- 6 Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Металлургия, 1986. 542 с.
- 7 Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали. – М.: Изд-во «МИСИС», 1999. 408 с.
- 8 Григорович В.К. Металлическая связь и структура металлов. – М.: Наука, 1988. 296 с.
- 9 Новиков И.И., Розин К.М. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки. М.: Металлургия, 1990. 336 с.
- 10 Новиков И.И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1986. 480 с.
- 11 Прочность материалов и элементов конструкций в экстремальных условиях. В 2-х томах, под ред. Писаренко Г.С. - Киев: Наук. думка, 1980.
- 12 Писаренко Г.С, Стрижало В.А. Экспериментальные методы в механике деформируемого твердого тела.- Киев: Наук, думка, 1986. -264с.
- 13 Бабаков И.М. Теория колебаний. М.: Дрофа, 2004. - 591 с.
- 14 Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. - М.: Высшая школа, 1980.
- 15 Броек Д. Основы механики разрушения - М.: Высшая школа, 1980.
- 16 Когаев В.П., Махутов Н.А., Гусенков А.П. Расчеты деталей машин и конструкцию на прочность и долговечность.-М: Машиностроение, 1985.
- 17 Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності: навч. посіб. для студ. буд. і транспорт. спец. вузів, у 2 ч., 5 кн. - К. : Вища шк., 1995.

Довідкова література

- 1 Инженерна таблиця співвідношення чисел твердості при випробовуванні різними методами.
- 2 Кодирование технологической информации: Справочное пособие / Сост. С.Г. Пиньковский, В.Г. Олейниченко – Д.: НГУ, 2003. – 24 с.
- 3 Марочник сталей и сплавов / Под ред. В.Г. Сорокина – М.: Машиностроение, 1989 – 638 с.
- 4 Справочник технолога-машиностроителя 4-е изд. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: – Машиностроение, Т.2. – 1985.
- 5 Лебедев А.А., Ковальчук Б.И., Уманский С.З. и др. Справочное пособие по расчету машиностроительных конструкций на прочность. - Киев: Техника, 1990.
- 6 Основы механики разрушения. Справочное пособие в 4-х томах. Под ред. академика АН Украины Панасюка В.В., 1988-90 гг.

Керівник проектної групи (гарант освітньої програми)
зі спеціальності 132 «Матеріалознавство», д.т.н., професор

Р.П. Дідик

БАНК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

1 ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК МОДУЛІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ

Змістовний модуль 1.1 Кристалічна будова металів. Дефекти в кристалах. Кристалізація. Сплави Механічні властивості матеріалів. Пластична деформація і деформаційне зміцнення. Руйнування матеріалів . Нагрівання деформованих металів

Який тип решітки має залізо при кімнатній температурі?

- а) тетрагональна;
- б) об'ємноцентрована кубічна;
- в) гранецентрована кубічна;
- г) гексагональна.

Які дефекти кристалічної решітки забезпечують високу пластичність металів?

- а) вакансії;
- б) дислокації;
- в) атоми домішок;
- г) кордони зерен.

Щоб одержати найбільш дрібнозернистий злиток сталі треба...

- а) перегріти розплав вище температурі фазової рівноваги на 10...22 %;
- б) видержувати розплав при температурі фазової рівноваги;
- в) переохолодити розплав нижче температури фазової рівноваги на 10...22 %;
- г) охолоджувати розплав з максимальною швидкістю.

Які види сплавів не присутні в якості фаз діаграми залізо-цементит?

- а) тверді розчини заміщення;
- б) тверді розчини впровадження;
- в) хімічне з'єднання;
- г) інтерметалічні фази.

Відносне подовження металу є характеристикою його...

- а) міцності;
- б) пластичності;
- в) витривалості;
- г) зносостійкості.

Що таке наклеп (нагартовка)?

- а) пластичне деформування металу;
- б) холодна пластична деформація;
- в) гаряча пластична деформація;
- г) зміцнення металу в результаті холодної пластичної деформації.

Яке з перерахованих властивостей (параметрів) найбільшою мірою характеризує опір матеріалу крихкому руйнуванню?

- а) твердість;
- б) межа міцності;
- в) відносне подовження;
- г) ударна в'язкість.

<p>Який вид термічної обробки необхідний для повної ліквідації наклепу в металі?</p> <p>а) низька відпустка; б) гарт; в) відпал рекристалізації; г) нормалізація.</p>
<p>Який тип решітки має вуглець у вигляді графіту при кімнатній температурі?</p> <p>а) тетрагональна; б) об'ємноцентрована кубічна; в) гранецентрована кубічна; г) гексагональна.</p>
<p>До фізичних властивостей металів і сплавів відноситься:</p> <p>а) міцність; б) щільність; в) твердість; г) ударна в'язкість.</p>
<p>Для кристалічного стану речовини характерні:</p> <p>а) висока електропровідність; б) анізотропія властивостей; в) висока пластичність; г) корозійна стійкість.</p>
<p>Вкажіть види точкових статичних дефектів кристалічної структури:</p> <p>а) дислокації; б) вакансії; в) фонони; г) кордони зерен.</p>
<p>Здатність деяких твердих речовин утворювати кілька типів кристалічних структур, стійких при різних температурах і тисках, називається:</p> <p>а) поліморфізмом; б) поляризацією; в) анізотопією; г) изотропией.</p>
<p>Здатністю чинити опір впровадженню в поверхневий шар іншого більш твердого тіла володіють:</p> <p>а) крихкі матеріали; б) тверді матеріали; в) пластичні матеріали; г) пружні матеріали.</p>
<p>Властивості матеріалів, що характеризують їх поведінку при обробці, називаються:</p> <p>а) експлуатаційними; б) технологічними; в) споживчими; г) механічними.</p>
<p>Мимовільне руйнування твердих матеріалів, викликане хімічними або електрохімічними процесами, що розвиваються на їх поверхні при взаємодії з зовнішнім середовищем, називається:</p>

<p>а) корозією; б) дифузією; в) ерозією; г) адгезією.</p>
<p>Здатність матеріалу чинити опір впровадженню іншого більш твердого тіла називається:</p> <p>а) міцністю; б) пружністю; в) в'язкістю; г) пластичністю; д) твердістю.</p>
<p>Дефект кристалічної решітки, що представляє собою край зайвої напів-площині, називається...</p> <p>а) дислокацією. б) кордоном зерна. в) двійником. г) вакансією.</p>
<p>Змістовний модуль 1.2. Діаграми стану сплавів. Діаграма Fe–C. Чавуни. Вуглецеві сталі Вплив домішок на властивості сталей. Фазові перетворення в сплавах заліза. Технологія термічної обробки</p>
<p>Механічна суміш двох кристалів які одночасно кристалізувалися з рідини називається...</p> <p>а) евтектикою; б) перитектикою; в) аустенітом; г) феритом.</p>
<p>Який максимальний (теоретично) вміст вуглецю в сталях (%)?</p> <p>а) 6,67; б) 0,8; в) 2,14; г) 4,3.</p>
<p>Чавун з включеннями графіту пластівчастої форми, що має тимчасовий опір при розтягуванні не менше 450 МПа і відносне подовження не менше 7 %, маркується як...</p> <p>а) КЧ45-7; б) ВЧ45-7; в) КЧ450-7; г) ВЧ450-7.</p>
<p>Розкислена сталь, яка має марку СП містить...</p> <p>а) 0,5 % кремнію; б) 0,05 % кремнію; в) 1,5 марганцю; г) 1 % кремнію та 1 % марганцю.</p>

Зміст шкідливих домішок в якісній сталі головним чином має бути обмежений межами...

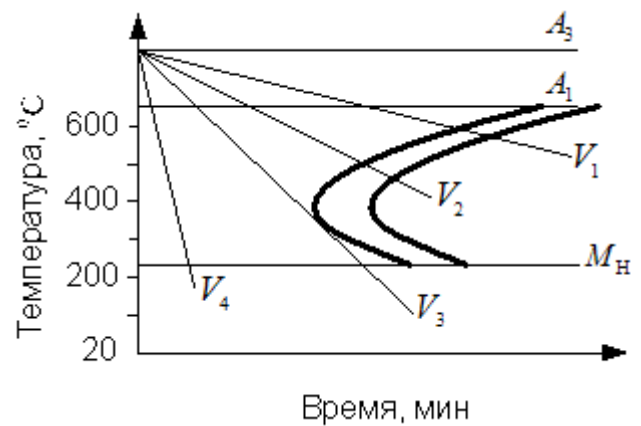
- а) сірка 0,02 %, фосфор 0,02 %;
- б) сірка 0,06 % фосфор 0,06 %;
- в) сірка 0,008 %, миш'як 0,4 %;
- г) миш'як 0,5 %, цинк 0,5 %.

Вкажіть кристалічну фазу, яка не присутня в залізовуглецевих сплавах на діаграмі залізо-цементит:

- а) перліт;
- б) мартенсит;
- в) цементит;
- г) ледебурит.

У сталі, термокінетична діаграма для якої показана на малюнку, розпад аустеніту по бездифузійному механізму напевно відбувається при охолодженні зі швидкістю...

- а) V1;
- б) V2;
- в) V3;
- г) V4.



Яка обробка сталевих виробів називається поліпшенням?

- а) гарт + низька відпустка;
- б) висока відпустка;
- в) гарт + висока відпустка;
- г) шліфування поверхні.

Яка фаза повинна обов'язково бути присутня в сталі при температурі нагрівання під загартування?

- а) мартенсит;
- б) цементит;
- в) ферит;
- г) аустеніт.

Евтектоїд сталі представляє собою суміш...

- а) заліза і цементиту;
- б) фериту і аустеніту;
- в) аустеніту і перліту;
- г) фериту і цементиту.

Діаграми стану двокомпонентних систем будують в координатах...

- а) температура – склад;
- б) час – склад;

<p>в) швидкість охолодження – склад; г) температура – час.</p>
<p>На діаграмі Fe–Fe₃C критична точка A₃ відповідає лінії...</p> <p>а) ECF; б) PSK; в) SE; д) GS.</p>
<p>На діаграмі Fe–Fe₃C критична точка A₁ відповідає лінії...</p> <p>а) SE; б) PSK; в) ECF; г) GS.</p>
<p>У чавуні марки ВЧ60 вуглець знаходиться у вигляді...</p> <p>а) пластинчастого графіту; б) пластівчастого графіту; в) кулястого графіту; г) цементиту.</p>
<p>Цементит – це...</p> <p>а) хімічна сполука заліза з вуглецем; б) суміш аустеніту і цементиту; в) суміш фериту і цементиту; г) твердий розчин впровадження вуглецю в залозі.</p>
<p>Чавун з графітовими включеннями пластівчасту форми називається...</p> <p>а) високоміцним; б) білим; в) ковким; г) сірим.</p>
<p>Перліт – це...</p> <p>а) суміш фериту і цементиту евтектоїдного складу; б) хімічна сполука заліза з вуглецем; в) твердий розчин впровадження; г) твердий розчин заміщення.</p>
<p>Змістовний модуль 1.3 Термомеханічна обробка. Поверхнєве загартування. Хіміко-термічна обробка. Поверхнєве зміцнення. Види та методи нанесення покриття на машинобудівних виробках</p>
<p>Термомеханічна обробка це послідовність наступних операцій...</p> <p>а) деформація аустеніту та послідує загартування; б) загартування та послідує деформація; в) деформація аустеніту та нормалізація; г) деформація аустеніту та відпустка.</p>

<p>Поверхневому загартуванню піддають сталі...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) середньовуглецеві; б) низьковуглецеві; в) киплячі; г) високо вуглецеві.
<p>Після проведення азотування...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) не потрібно додаткової термічної обробки деталей; б) деталі піддають нормалізації для подрібнення зерна; в) деталі піддають відпалу для зняття внутрішніх напружень; г) деталі піддають гарту і низькій відпустці.
<p>Поверхнєве зміцнення методом обкатки...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) зменшує залишкові напруги; б) збільшує залишкові напруги; в) створює стискаючі залишкові напруги; г) створює розтягуючі залишкові напруги.
<p>Найбільш поширений метод нанесення покриттів є...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) електролітичне покриття; б) дугове напилення; в) наплавлення; г) вакуумне напилення.
<p>Зміцнення робочого шару деталей виконуються за допомогою наступних операцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) цементация та ТВЧ загартування; б) цементация та об'ємне загартування; в) поверхнева пластична деформація та загартування; г) азотування та нормалізація.
<p>Від чого залежать кількість залишкового аустеніту?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) від температури точок початку та кінця мартенситного перетворення; б) від швидкості нагріву при аустенізації; в) від однорідності початкового аустеніту; г) від швидкості охолодження сплаву в області згину С-образних кривих.
<p>Що таке загартованість?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) глибина проникнення загартованої зони; б) процес утворення мартенситу; в) здатність металу швидко прогріватися на всю глибину; г) здатність металу підвищувати твердість при загартуванню.
<p>Який відпал застосовують для усунення деформаційного зміцнення?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) рекристалізаційний; б) повний; в) сфероїдизуючий; г) дифузійний.

<p>Яка ціль дифузійного відпалу?</p> <p>а) гомогенізація структури; б) усунення напруги в кристалічній решітці; в) поліпшення феритної складової структури; г) отримання зернистої структури.</p>
<p>Як називається термічна обробка, що складається з гартування та високої відпустки?</p> <p>а) нормалізація; б) покращення; в) сфероїдізуючим; г) повне загартування.</p>
<p>Змістовний модуль 1.4 Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Класифікація та позначення легованих сталей. Конструкційні сталі. Корозійностійкі сталі. Спеціальні сталі. Інструментальні матеріали. Кольорові сплави. Неметалеві матеріали</p>
<p>Легуючі елементи Ni, Cu, Mo, Mn...</p> <p>а) збільшують температуру мартенситного перетворення; б) знижують температуру мартенситного перетворення; в) збільшують температуру евтектичного перетворення; г) збільшують температуру евтектичного перетворення.</p>
<p>Леговані сталі не класифікуються...</p> <p>а) по структурі; б) по змісту легуючих елементів; в) по призначенню; г) по змісту вуглецю.</p>
<p>Конструкційною покращеною легованою сталлю є ...</p> <p>а) 30ХН3А; б) У7А; в) 15ХФ; г) Х12М.</p>
<p>Який хімічний елемент і в якій мінімальній кількості робить сталь корозійностійкою?</p> <p>а) Mn-13%; б) Ni.-7%; в) Cr-13%; г) Ti-4%.</p>
<p>Немагнітні сталі за структурою є...</p> <p>а) аустенітними; б) перлітними; в) ледебуритними; г) феритними.</p>

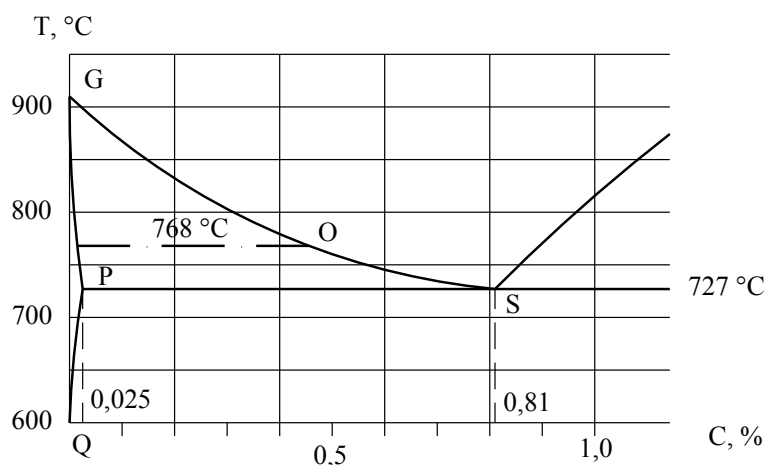
<p>З якого сплаву слід виготовити ріжучий хірургічний інструмент багаторазового використання?</p> <p>а) У8; б) Д16; в) 12Х18Н10Т; г) 40Х13.</p>
<p>Який з перерахованих хімічних елементів обов'язково присутній в латунях?</p> <p>а) Fe; б) С; в) Zn; г) Al.</p>
<p>Особливостями пластмас є...</p> <p>а) мала щільність, хороші діелектричні властивості; б) низька питома міцність, погана технологічність; в) висока теплостійкість, низька хімічна стійкість; г) хороша теплопровідність, висока в'язкість.</p>
<p>Для підвищення твердості, зносостійкості, корозійної стійкості до складу сталі вводять...</p> <p>а) фосфор; б) нікель; в) хром; г) марганець.</p>
<p>Шкідливими елементами в сталі є...</p> <p>а) кремній, фосфор, сірка, нікель; б) фосфор, сірка, водень, кисень; в) марганець, сірка, фосфор, кремній; г) марганець, кремній, кисень, водень.</p>
<p>Серед нижчеперелічених середньовуглецевих є сталь...</p> <p>а) Р6М5; б) У8; в) 10; г) 45.</p>
<p>Для виготовлення деталей машин, що цементуються, доцільно використовувати сталі...</p> <p>а) 15кп, 20; б) Р18, Х12М; в) 65, 70; г) У12А, У8.</p>
<p>Серед нижчеперелічених легована кремнієм сталь...</p> <p>а) 30ХГСНА; б) 12К; в) Ст.2; г) Р6М5К5.</p>

<p>Для виготовлення напилків доцільно використовувати сталь...</p> <p>а) 65Г; б) 08кп; в) 45; г) У12.</p>
<p>При збільшенні вмісту вуглецю в стали...</p> <p>а) твердість зменшується, пластичність – збільшується; б) твердість і пластичність збільшується; в) твердість збільшується, пластичність зменшується; г) твердість і пластичність зменшується.</p>
<p>Спокійної називається сталь...</p> <p>а) розкислення ферромарганцем, ферокремнієм і алюмінієм; б) що містить менше 0,02 % вуглецю; в) піддана електрошлаковому переплаву; г) розкислення тільки ферромарганцем.</p>
<p>Змістовний модуль 1.5 Методи дослідження макро- та мікроструктури матеріалів. Методи визначення пружних та міцнісних властивостей матеріалів. Визначення надійності та зносостійкості матеріалів</p>
<p>Основними методами дослідження макро- та мікроструктури матеріалів є...</p> <p>а) оптичний мікроскоп відображаючий; б) оптичний мікроскоп просвічуючий; в) оптичний мікроскоп поляризаційний; г) оптичний мікроскоп інтерференційний.</p>
<p>Для визначення загальної структури продуктів розпаду аустеніту після термічної обробки потрібно застосовувати збільшення мікроскопу...</p> <p>а) X10-50; б) X100-1500; в) X1500-2000; г) X10 000-15 000.</p>
<p>Структуру сплаву на мікрошлифах виявляють...</p> <p>а) шліфуванням; б) поліруванням; в) травленням; г) хонінгуванням.</p>
<p>Методами кількісної металографії користуються для коригування...</p> <p>а) хімічного складу металу; б) зусилля деформації штамповки; в) температури нагріву під загартування; г) температури низької відпустки.</p>
<p>Електрона мікроскопія та рентгеноструктурний аналіз не використовується для...</p> <p>а) досліджень будови кристалічної решітки фаз сплаву; б) досліджень середнього складу елементів сплаву; в) визначення тонкої структури дефектів в фазах сплаву; г) досліджень фазового складу сплаву.</p>

<p>Мікрорентгеноспектральний аналіз використовують для визначення...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) мікророзподілу елементів в фазах; б) хімічного аналізу; в) фазового аналізу; г) мікроструктурного аналізу.
<p>Пружні та міцності властивості матеріалів визначають за допомогою...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) статичних іспитів; б) динамічних іспитів; в) визначенням твердості; г) визначенням витривалості.
<p>Зносостійкість сплаву визначається...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) зменшенням ваги зразка; б) зменшенням твердості зразка; в) зменшенням міцності зразка; г) зменшенням шорсткості зразка.
<p>Микротвердість окремого зерна структури металу вимірюють методом?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Роквела; б) Брінеля; в) Вікерса; г) Мооса.
<p>Який метод випробувань дозволяє судити про міцність матеріалів при статичних навантаженнях?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) випробування на розтягування; б) випробування на ударну в'язкість; в) випробування матеріалів на витривалість; г) випробування металів на втому.
<p>Для визначення дефекту у вигляді гарячої тріщини у литві заготовки із металу застосовують метод?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) поверхневий; б) магнітний; в) металографічний; г) ультразвуковий.

2 ПРАКТИЧНИЙ БЛОК МОДУЛІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ

Визначити температуру нагріву під загартування сталі марки 50, використовуючи наведений фрагмент діаграми стану «Fe–Fe₃C», та проілюструвати схему визначення. Температуру критичної точки A_{s3} дозволяється прийняти по довіднику. Довідкова література [3].



Якому виду термічної обробки необхідно піддати ресори зі сталі марки 60С2 для одержання високих експлуатаційних властивостей і вказати мікроструктуру, що утворюється? Довідкова література [3].

Після загартування деталі зі сталі марки 50 отримана твердість 28 одиниць *HRC*. При аналізі мікроструктури виявлені включення фериту. В чому причина браку та як його усунути? Довідкова література [3].

Довести, якому виду термічної обробки необхідно піддати сталь марки 45 за ГОСТ 1050-88, щоб забезпечити межу міцності при розтягуванні (σ_b) 800 МПа при початковій твердості зразку 200НВ? Довідкова література [3].

Яким чином визначається твердість матеріалу при застосуванні методу Брінеля? Визначити твердість сталі, якщо при вимірюванні приладом ГШ з використанням кульки діаметром 10 мм, на зразку отримано сферичний відбиток діаметром 4,5 мм. Довідкова література [3].

При випробуванні на розтягання зразок мав початкову довжину (l_0) 50 мм, а після випробування (l_K) 60 мм. Визначити його абсолютне (Δl) та відносне подовження (δ).

Після стандартного іспиту на розтягнення зразку діаметром $5 \cdot 10^{-3}$ м по діаграмі визначено граничне зусилля 20 кН, а майданчик плинності (російською площадка текучести) – 10 кН. Визначити межу міцності (σ_b) та плинності (σ_T) матеріалу.

Довести, чи можливо використовувати сталь марки Ст.3 для виготовлення штоку шахтної стійки діаметром 80 мм, якщо максимальне навантаження становить 400 т?

Визначити межу міцності (σ_b) матеріалу сталюго зразку, якщо твердість матеріалу по Роквелу дорівнює 51 одиниці. Довідкова література [3].

Якому виду термічної обробки необхідно піддати різальний інструмент зі сталі У13А для одержання високої твердості й високих експлуатаційних властивостей? Довідкова література [3].

Як підвищити пластичність дроту із матеріалу марки Ст.3 після холодного волочіння та які структурні перетворення при цьому відбуваються? Довідкова література [3].

Після загартування сталь марки P18 містить значну кількість залишкового аустеніту. Обґрунтувати вид операції термічної обробки і кількість її етапів, щоб вміст залишкового аустеніту становив не більше 5 %.

Необхідно обрати режим термічної обробки (температуру нагріву; час прогріву, витримку та охолоджуюче середовище) сталі 40ХН, таким чином, щоб деталь діаметром 40 мм мала $\sigma_{0,2} \geq 800$ МПа. Довідкова література [3].

Необхідно обрати режим термічної обробки зубчатого колеса діаметром 60 мм зі сталі 20Х. Твердість поверхні зубів повинна бути не меншою *HRC*58 на глибину поверхневого шару не меншою від 0,8 мм до 1,1 мм, границя текучості серцевини не повинна бути менше 600 МПа? Довідкова література [3].

Яке зусилля необхідно докласти до індентора діаметром D , що дорівнює 10 мм, якщо твердість випробуваного матеріалу $250HB$, а діаметр відбитка d становить 3,8 мм?

Визначити ударну в'язкість матеріалу, зразок якого представлений на рисунку 1, якщо α – кут початкового підйому маятника дорівнює 60° , β – кут підйому маятника після руйнування зразка дорівнює 10° (рисунок 2). Відстань l від осі маятника до його центру ваги дорівнює 1 м. Маса маятника m становить 10 кг

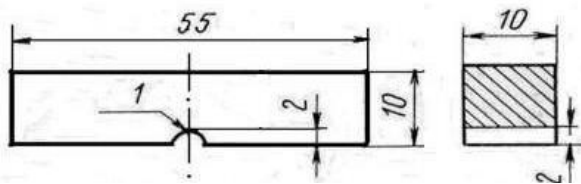


Рисунок 1 Зразок випробуваного матеріалу

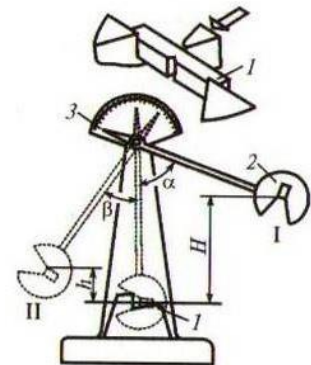


Рисунок 2 Схема випробування

Визначити хвилинну подачу різця s_m (мм/хв) при обточуванні на токарному верстаті заготовки діаметром D , що дорівнює 140 мм, зі швидкістю різання

V величиною 88 м/хв, та подачею різця за один оберт заготовки s_0 у розмірі 0,61 мм/об.

Визначити глибину різання t_1 та t_2 при обточуванні заготовки діаметром D_0 , що дорівнює 188 мм, на токарному верстаті в два переходи. При переході попередньої обробки заготовка обточується до діаметра D_1 , що становить 182 мм, а при остаточній обробці до діаметра D_2 , що дорівнює 180 мм.

3 АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ З БАЗИ ЗАВДАНЬ

Екзаменаційний білет складається з 40 теоретичних питань та 20 задач:

- по 4 питання з кожного теоретичного змістовного модулю;
- по 2 задачі з кожного практичного змістовного модуля.

Розрахунковий час, що потрібен на складання іспиту, становить:

- 1 хвилина на одне питання теоретичного змістовного модулю;
- 10 хвилин на одну задачу практичного змістовного модуля.

Усього $40 \times 1 + 20 \times 10 = 240$ хвилин = 4 години 10 хвилин.

Оцінка правильності відповідей проводиться за балами.

Правильна відповідь на теоретичне питання оцінюється в один бал.

Правильна відповідь на кожний крок вирішення задачі оцінюється в один бал.

Неправильна відповідь оцінюється в 0 балів.

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерій оцінювання K підраховується по формулі

$$K = 100 + \sum \beta_i, \text{ де}$$

100 – базовий критерій знань та умінь здобувача;

β_i – бал на теоретичне питання, чи правильний крок у вирішенні практичної задачі.

Загальне оцінювання виконується відповідно до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Загальне оцінювання

Критерій оцінювання K за відповіді на питання екзаменаційного білету	Національна оцінка	Бали по ECTS	ECTS оцінка
Більш ніж 125	Відмінно	90 – 100	A
120– 124	Добре	82 – 89	B
117 –119		74 – 81	C
115 – 116	Задовільно	64 – 73	D
112 – 114		60 – 63	E
111	Незадовільно	35 – 59	Fx
Менш ніж 111		1 – 34	F

Навчальне видання

Проців Володимир Васильович
Зіль Валерій Васильович
Пугач Руслан Сергійович

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ
вступного фахового іспиту в аспірантуру зі спеціальності
132 «Матеріалознавство»

Редактор О.Н. Ільченко

Підписано до виходу в світ _____._____.2017.
Електронний ресурс.

Видано
у Державному вищому навчальному закладі
«Національний гірничий університет».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № ____ від _____.____.2016
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.