

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ЗВАРЮВАЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Зварювального факультету
Протокол № ____ від ____ лютого 2017 р.

Голова вченої ради _____ С.К. Фомічов

М.П.

ПРОГРАМА

ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВСТУПУ
на освітньо-професійну програму підготовки магістра
спеціальності – 132 - Матеріалознавство
спеціалізації «Інженерія та нанотехнології покриттів»

Програму рекомендовано кафедрою
Інженерії поверхні
Протокол № ____ від ____ лютого 2017 р.

Завідувач кафедри _____ І.В. Смирнов

Київ - 2017

ВСТУП

Програма додаткового фахового випробування спеціалізації «Інженерія та нанотехнології покриттів» складається із вступу, основної частини, прикінцевих положень та списку літератури.

Програма складена на базі навчальних програм фахових дисциплін: «Напилення та наплавлення», «Технологія конструкційних матеріалів», «Триботехніка».

Додаткове фахове випробування проводиться у письмовій формі упродовж 2-х академічних годин (90 хв.) Екзаменаційний білет складається з трьох теоретичних питань однакової складності. Час для написання відповіді на одне питання – до 30 хвилин.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ І. ТРИБОТЕХНІКА

Зовнішнє тертя. Природа зовнішнього тертя.

Загальні поняття. Сухе, межове, гідродинамічне тертя. Зовнішнє тертя твердих тіл.

Сила тертя і коефіцієнти тертя. Тертя покою. Тертя ковзання.

Молекулярна та механічна взаємодія твердих тіл.

Зміна властивостей поверхневого шару при терті.

Фрикційний контакт, третє тіло.

Молекулярна складова сили тертя. Механічна складова сили тертя.

Особливості тертя в різних умовах.

Тертя кочення. Коефіцієнти кочення. Проковзування – опір коченню.

Спрацьовування твердих тіл при терті.

Класифікація видів спрацьовування.

Характеристики процесу спрацьовування, їх взаємозв'язок з навантаженням і станом контактуючих поверхонь.

Втомне спрацьовування. Абразивне спрацьовування. Водневе і окисне спрацьовування. Спрацьовування внаслідок пластичної деформації, диспергування, внаслідок виникнення нових структур. Корозійно-механічне і ерозійне спрацьовування. Корозійно-механічне спрацьовування. Ерозійне спрацьовування. Кавітаційне спрацьовування і спрацьовування при фретінг-корозії.

Матеріали для деталей, що труться.

Матеріали для пар тертя. Фрикційні матеріали. Зносостійкі матеріали. Антифрикційні матеріали. Правила сполук матеріалів.

Конструктивно-технологічні засоби підвищення зносостійкості деталей.

Фізико-механічні засоби підвищення зносостійкості деталей. Вплив якості спряжених поверхонь і точності їх взаємного розташування. Фізико-хімічна обробка поверхонь. Вплив умов експлуатації і режиму роботи на

інтенсивність спрацьовування.

РОЗДІЛ II. ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Будова та механічні властивості металів і сплавів.

Кристалічна будова та дефекти металів і сплавів. Пластична деформація металів.

Наклеп, повернення, рекристалізація, гаряча і холодна деформація. Механічні властивості металів і сплавів.

Леговані сталі і сплави. Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Загальна класифікація легованих сталей.

Технології ливарного виробництва.

Загальна характеристика ливарного виробництва. Види заготівель ливарного виробництва. Одержання відливок у разових формах. Виготовлення моделей, стрижневих ящиків і опок.

Спеціальні методи лиття. Лиття у кокіль, під тиском, відцентрове, безупинне, в оболонкові форми, а також по моделях, що виплавляються. Виготовлення відливок з різних сплавів.

Обробка металів тиском.

Загальна характеристика обробки металів тиском. Фізичні основи обробки тиском, фактори, що впливають на процес обробки.

Обробка металів методом прокатки, волочіння, пресування, кування, гарячого об'ємного штампування, холодного листового штампування.

Технологія зварювального виробництва.

Загальна характеристика зварювального виробництва. Способи зварювання плавленням і тиском. Газове зварювання

Механічна обробка конструкційних матеріалів.

Фізичні основи обробки металів різанням. Сутність процесу різання металів і фізичні явища, що супроводжують процес. Матеріал і геометрія металорізального інструменту.

Обробка металів на металорізальних верстатах (Токарно-гвинторізних, свердлильних, фрезерних, шліфувальних та ін.).

РОЗДІЛ III. НАПЛАВЛЕННЯ ТА НАПИЛЕННЯ

Наплавлення.

Загальні теоретичні відомості. Поняття та визначення.

Способи наплавлення. Наплавлення електродним дротом в захисних газах і під флюсом. Наплавлення електродною стрічкою. Вібродугове наплавлення. Імпульсно-дугове наплавлення. Плазмове наплавлення. Електрошлакове наплавлення. Стико-шлакове наплавлення. Індукційне наплавлення. Електроконтактне наплавлення. Наплавлення суцільним і

порошковим матеріалом. Електронно-променеє наплавлення. Лазерне наплавлення. Наплавлення тертям.

Матеріали для наплавлення. Електроди. Типи електродів. системи легування й умов роботи напавленого металу. Порошкові дроти; стрічки холоднокатані, порошкові та спечені; порошки зі сплавів для індукційного, плазмово-порошкового та електроконтактного наплавлення.

Технологія наплавлення.

Підготовка деталей до наплавлення.

Особливості технології наплавлення: вуглецевих і легованих сталей, високомарганцевих аустенітних сталей, високохромістичних чавунів, сплавів на основі карбідів хрому чи вольфраму, хромонікелевих і хромонікельмарганцевих нержавіючих сталей.

Напилення.

Технологічні процеси підготовки поверхонь для нанесення покриття. Механічна обробка, знежирювання, активація і формування шорсткості поверхні, попереднє підігрівання поверхні, нанесення прошарку.

Технологічні процеси нанесення покриття.

Газотермічні методи нанесення покриття. Газополуменеє нанесення покриття. Детонаційне нанесення покриття. Плазмове нанесення покриття. Електродугове нанесення покриття.

Вакуумно-конденсаційні методи нанесення покриття (ВКНП)

Способи вакуумно-конденсаційного напилення термічним випаровуванням.

Способи вакуумно-конденсаційного нанесення покриття іонним розпиленням.

Технологічне устаткування для нанесення покриття.

Обладнання для газотермічних методів нанесення покриття. Структура обладнання, призначення функціональних блоків.

Обладнання для вакуумно-конденсаційних методів нанесення покриття. Структура обладнання, призначення функціональних блоків.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Користування допоміжними матеріалами заборонено.
2. Критерії оцінювання комплексних фахових випробувань

Білет складається з трьох питань. Максимальна кількість балів, які можна отримати за кожне питання – 33(34) бали.

Кожне питання контрольної роботи оцінюється у 33 балів відповідно до системи оцінювання:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 33-30 балів.
- достатньо повна відповідь або повна відповідь із незначними неточностями (не менше 75 % потрібної інформації) – 29-23 бали;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 23-20 балів;

- незадовільна відповідь – 0 балів.

Для отримання вступником відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його загальна кількість балів (**RD**) переводиться згідно з таблицею:

RD	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A	Зараховано
85...94	B	
75...84	C	
65...74	D	
60...64	E	
RD < 60	F _x	незараховано

Загальна оцінка є сумою балів за відповідь на кожне питання. У разі отримання 60 балів і більше, вступник отримує оцінку «зараховано».

3. Приклад типового екзаменаційного білету для складання фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра за спеціалізацією «Інженерія та нанотехнології покриттів».

Приклад екзаменаційного білету

1. Наведіть принципову схему плазмового нанесення покриття.
2. Гартування конструкційної сталі. Опишіть режими, кінцеву структуру і властивості.
3. Типи площ дотику

ЛІТЕРАТУРА

для підготовки до фахового випробування

Основна

1. **Кузнецов В.Д., Пащенко В.М., К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов.** Фізико-хімічні основи інженерії поверхні: Навч. посібник.- К.: ВІПОЛ, 2005.-372 с.
2. **Кузнецов В.Д., Пащенко В.М.** Фізико-хімічні основи створення покриттів: Навч.посібник.- К.: НМЦВО, 1999.-176 с.
3. **Кузнецов В.Д., Пащенко В.М.** Фізико-хімічні основи модифікації структури та легування поверхні: Навч. посібник.-К.: НМЦВО, 2000.-160 с.
4. **Дальский А.М., Барсукова Т.М., Бухаркин Л.Н. и др.** Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. Под ред. А.М. Дальского.– 5-е изд., исправленное.– М.: Машиностроение, 2004.– 512 с.
5. **Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І. та ін.** Технологія конструкційних матеріалів: Підручник За ред. М.А.Сологуба.–2-ге вид., перероб. і допов. – К.:Вища шк., 2002.–374с.

6. **Ющенко К.А., Борисов Ю. С., Кузнецов В. Д., Корж В. М.** Інженерія поверхні: Підручник. – К.: Наукова думка, 2007. – 558 с.

7. **Кузнецов В. Д., Гедрович А. І., Житков А. Б., Воронков К. В.** Технологія та устаткування наплавлених деталей: Навч. посібник. – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – 254 с.

8. **Корж В. М., Кузнецов В. Д., Борисов Ю. С., Ющенко К. А.** Нанесення покриття: Навч. посібник. – К.: Арістей, 2005. – 205 с.

9. **Гаркунов Д. Н.** Триботехника: Учебник для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.

10. **Крагельский И. В., Добычин М. Н. Камбалов В. С.** Основы расчетов на трение и износ. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.

Додаткова

1. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Под ред. Б.С. Митина.-М.: Металлургия, 1987.-792 с.

2. Аппен А.А. Температурустойчивые неорганические покрытия. – Л.: Химия, 1976.-296 с.

3. Самсонов Т.В., Эпик А.П. Тугоплавкие покрытия.- М.: Металлургия, 1973.-400 с.

4. Соснин. Н.А., Ермаков С.А., Тополянский П.А. Плазменные технологии. – М.: Машиностроение, 2008. – 406 с.

5. Антонов И. А. Газопламенная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 1976. – 264 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Смирнов Ігор Володимирович, завідувач кафедри ІП, д.т.н., проф.

Пащенко Валерій Миколайович, професор кафедри ІП, д.т.н., доц.